

CONTENIDO

DIMENSIÓN FÍSICA	3
1 UBICACIÓN Y LÍMITES	3
2 CLIMATOLOGÍA	3
3 HIDROGRAFÍA	11
3.1 Cuenca del río Magdalena	11
3.2 Cuenca inferior del río Lebrija	12
3.3 Caracterización de corrientes principales	13
3.4 Potencial subterráneo	14
4 FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA	15
5 GEOLOGÍA	18
5.1 Unidades Jurásicas	18
5.2 Unidades Cretácicas	22
5.3 Unidades Cuaternarias	22
5.4 Geología estructural	23
5.5 Marco tectónico	24
5.6 Evolución geológica	24
6 SUELOS	26
6.1 Suelos de Montaña	27
6.2 Suelos de Lomerío	28
6.3 Suelos de Piedemonte	28
6.4 Suelos de Planicie	29
6.5 Uso actual del suelo	29
6.6 Clasificación agrológica	35
6.7 Uso potencial del suelo	36
6.8 Conflicto de uso rural	43
7 RECURSOS NATURALES	44
7.1 Afectación del recurso a agua	45
7.2 Patología del recurso agua	51
7.3 Afectación del recurso atmósfera	56
7.4 Afectación del recurso suelo	60
7.5 Afectación de ecosistemas estratégicos	66
8 EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN PRELIMINAR DE AMENAZAS	69
8.1 Amenaza preliminar por erosión y deslizamientos	70
8.2 Amenaza preliminar por inundación	71
8.3 Otras amenazas antrópicas y naturales	72
8.4 Prevención y atención de desastres	73

LISTA DE CUADROS

Cuadro F 1: Clasificación hidrológica para las cuencas ubicadas en el municipio de Aguachica	12
Cuadro F 3: Principales actividades agropecuarias veredales	32
Cuadro F 4: Cultivos transitorios durante el año	33
Cuadro F 5: Distribución de los usos actuales del suelo	34
Cuadro F 6: Clases agrológicas por capacidad de uso y manejo de los suelos	35

LISTA DE TABLAS

Tabla F 1: Valores totales mensuales multianuales de precipitación	5
Tabla F 2: Valores climáticos de humedad relativa	6
Tabla F 3: Valores de evaporación en el complejo cenagoso	7
Tabla F 4: Características del balance hídrico	8
Tabla F 5: Valores medios mensuales multianuales de brillo solar	9
Tabla F 6: Valores mensuales multianuales de velocidad del viento	10
Tabla F 7: Características morfométricas y caudales de las principales corrientes	13
Tabla F 8: Cultivos cafeteros año 1998 – 1999	33
Tabla F 9: Áreas de uso potencial del suelo	37
Tabla F 10: Localización de las vedas	41
Tabla F 11: Labores para la Veda del año 2000	41
Tabla F 12: Repoblamiento en la Veda Concertada de 1999 – 2000	42
Tabla F 13: Resultados de la Veda año 2000	42
Tabla F 14: Resultados de la carga orgánica aportada a las diferentes cuencas	54
Tabla F 15: ICA de la cuenca del río Lebrija	55
Tabla F 16: Niveles sonoros máximos permisibles	58
Tabla F 17: Niveles de presión de sonido máximo permisibles	59
Tabla F 18: Concesiones petroleras	62

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica F 1: Precipitación mensual	6
Gráfica F 3: Humedad relativa	7
Gráfica F 4: Evaporación	8
Gráfica F 5: Balance hídrico	9
Gráfica F 6: Brillo solar	10
Gráfica F 7: Viento promedio	10

DIMENSIÓN FÍSICA

1 UBICACIÓN Y LÍMITES

El municipio de Aguachica está localizado al sur del departamento del Cesar a 301 Km de Valledupar. Su cabecera municipal está localizada a los 08° 45" de latitud norte y 73°37' 37" de longitud oeste del meridiano de Greenwich a 190 metros sobre el nivel del mar (msnm); Según las coordenadas X1:1.375.000, X2: 1.430.000; Y1: 1.035.000, Y2: 1.065.000. El municipio se localiza en la zona intertropical ecuatorial, con una extensión total de 876,26 Km², temperatura media de 28°C, y precipitación media anual de 1 835 mm, limita al norte con los municipios de La Gloria (Cesar) y El Carmen (Norte de Santander), por el Este con el municipio de Río de Oro (Cesar), por el sur con San Martín (Cesar) y Puerto Wilches (Santander), por el Oeste con el municipio de Gamarra (Cesar) y Morales (Bolívar).

Al municipio se puede acceder desde la Costa Atlántica colombiana a través de la vía Santa Marta – Aguachica que comunica los departamentos de Magdalena y Cesar; desde el sur del país se llega a través de la Troncal del Magdalena Medio, o a través de la vía Bogotá – Bucaramanga – Aguachica que comunica los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Cesar; de esta vía se desprende la carretera Aguachica – Ocaña, que comunica el municipio con el nororiente y la carretera Aguachica - Gamarra que conecta al municipio con el río Magdalena y la región occidental, existen además carreteables que unen a Aguachica con la mayoría de las veredas, solo que se encuentran en estado de abandono y deterioro.

Otra vía de acceso importante es la aérea, el municipio cuenta con el aeropuerto Hacaritama, sin embargo no se encuentra prestando el servicio óptimo y adecuado de comunicación con aeropuertos vecinos ni con las capitales departamentales más cercanas.

2 CLIMATOLOGÍA

La definición de las características climatológicas de una región es importante ya que ayudan a identificar épocas de siembra, período de riesgos de inundaciones y derrumbes, a determinar las especies agronómicas y forestales que pueden ser incorporadas a la región y a planificar el uso adecuado de las cuencas hidrográficas. Los factores climáticos en el municipio están determinados por la topografía, la temperatura, el nivel de precipitación, la humedad relativa, la evaporación y evapotranspiración, la radiación solar, y los vientos entre otros.

La subdivisión más sencilla del clima en el municipio son los pisos térmicos cuya distribución es la siguiente: Piso Térmico Cálido, con temperaturas superiores a los 24,0°C y alturas entre 50 y 1 000 msnm; Piso Térmico Templado, con variaciones de temperatura entre los 18,0°C – 24,0°C y alturas entre los 1 000 y 2 000 ± 200 msnm; la temperatura promedio anual es de 28°C, el mes de más alta temperatura es julio con valores que alcanzan casi los 40,0°C y el de más baja temperatura es octubre con 22,0°C aproximadamente.

En el municipio se tienen las estaciones meteorológicas de Aguas Claras, Villa de San Andrés, Barranca Lebrija, Loma de Corredor y en sus alrededores las estaciones de Gamarra, Los Ángeles, La Gloria. Para los datos climatológicos se ha recopilado información de precipitaciones medias y temperaturas medias que han sido analizadas por diferentes especialistas (Delgado Moreno, Ayala Calderón, En informes del área como: Ecosistemas estratégicos del Municipio de Aguachica)

Los parámetros climatológicos integrados al documento del PBOT son:

1. **La topografía.** Debido a su posición fisiográfica Aguachica presenta dos rasgos característicos: la zona de planicie o llanura inundable del río Magdalena, esta variedad fisiográfica oscila entre los 50 y los 200 msnm y la zona montañosa representada por las estribaciones noroccidentales de la Cordillera Oriental con elevaciones entre los 200 – 2 150 msnm.
 - La zona del municipio sobre los 1 000 msnm, esta enclavada en la vertiente noroccidental de la cordillera oriental, es influenciada fisiográficamente por todo el ramal de la misma cordillera, determinando un mecanismo orográfico de control de lluvias que bloquea el paso de vientos cargados de humedad y determinando que la precipitación se realice sobre las estribaciones oscilando entre los 800 y 1 500 mm/año. Esta región es muy importante porque allí nace la mayoría de los cursos de agua, posee una topografía quebrada llegando en la mayoría de los casos a ser escarpada con pendientes casi rectilíneas. La zona del municipio entre los 200 y 1 000 msnm, es de transición entre la zona alta y la baja; allí se presentan precipitaciones entre los 1 500 y 2 000 mm/año.
 - La zona del municipio por debajo de los 200 msnm, comprende las llanuras inundables de la depresión del río Magdalena y presenta precipitaciones mayores a 2 500 mm/año (HIMAT, 1987; En: Cesar Características Geográficas, 1993).
2. **La temperatura.** La zona baja se caracteriza por no presentar ningún obstáculo orográfico importante, y por lo tanto la distribución de la temperatura promedio es aproximadamente uniforme, con variaciones mensuales entre 28,2°C y 30,1°C, en general, las temperaturas máximas alcanzan valores entre los 35,8°C y 41,0°C y valores mínimos de 19,1°C (Delgado Moreno, 2000).

Tabla F 1:Valores totales mensuales multianuales de precipitación

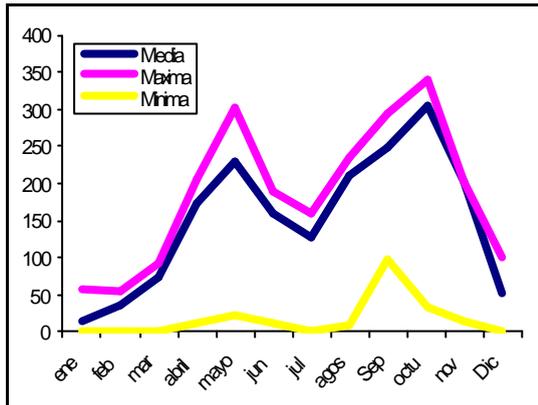
PRECIPITACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Media	15,1	36,9	74,8	173,8	230,7	158,6	126,1	209,2	249	305,5	201,9	53,4
Máxima	57,0	53,9	91,9	204,5	301,8	188,0	159,3	234,0	294,7	340,0	203,5	100,2
Mínima	0,0	0,0	0,0	11,8	21,5	12,0	0,0	10,0	96,2	34,5	14,0	0,0

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

3. **La precipitación.** Las precipitaciones generadas sobre la región plana son de origen convectivo, es decir las masas de aire caliente ubicadas a bajas altitudes son enfriadas al ascender, provocando así la condensación y posteriormente la precipitación. Las precipitaciones de la zona media y alta son de tipo orográfico debido al desplazamiento de

la zona de confluencia intertropical trayendo masas de nubes cargadas de vapor de agua que chocan con las barreras geográficas que se encuentran en la parte media de la cordillera oriental. El comportamiento de la precipitación disminuye con la altitud, presentándose un promedio anual que oscila entre los 1 250 y 1 400 mm/año; ver Tabla F 1.

Gráfica F 1: Precipitación mensual



Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

El bajo nivel de precipitaciones en el municipio durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y julio y agosto en su carácter bimodal, es una de las principales causas del bajo caudal de corrientes superficiales de agua como la Besote, la Noreán, la Buturama, Aguas Claras, El Cristo y el Pital entre otras, determinando así una baja disponibilidad del recurso natural en su forma de escorrentía superficial.

Tabla F 2: Valores climáticos de humedad relativa

PARÁMETRO	ENE.	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AN.
Humedad Relativa	72%	69%	71%	74%	80%	79%	77%	77%	80%	81%	80%	77%	76%

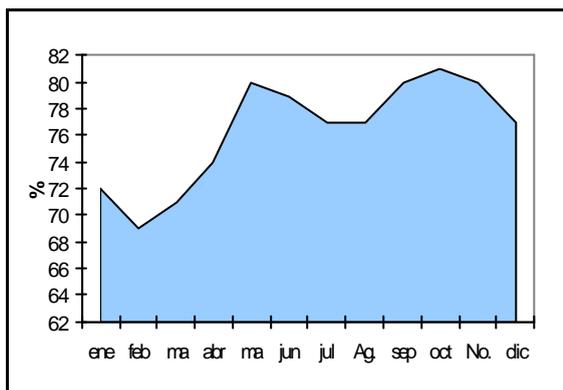
Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

4. **Humedad relativa.** Aunque a escala mensual la humedad relativa refleja los períodos de máxima y mínima precipitación, presentándose una menor humedad en los meses de menor precipitación y mayor humedad en los meses de mayor precipitación, su valor entre años no difiere sustancialmente pues mientras en la zona baja la humedad presenta un valor promedio de 76,0% en la zona media es de 80,0%. La humedad relativa mensual en el municipio varía entre 69 y 81,0%, y se mantiene constante con un promedio anual de 75,0% enmarcando características climáticas singulares, tales como la de recibir precipitaciones horizontales regulares; sin embargo el uso inadecuado de esta zona puede producir cambios macro climáticos que alterarían significativamente el clima existente.

La zona alta está caracterizada por bajas temperaturas, humedad relativa promedio del 70,0%, los valores promedio anuales de brillo solar oscilan entre 600 – 1 000 horas año, reduciendo la

evapotranspiración potencial, la baja precipitación determina además poca disponibilidad de agua en el suelo donde es frecuente la sequía fisiológica atenuada por esporádicas precipitaciones horizontales (ver Tabla F 2 y Gráfica F 2).

Gráfica F 2: Humedad relativa



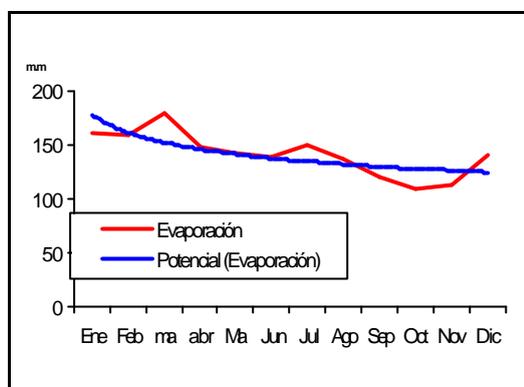
Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

5. **Evaporación.** Comprende el agua en forma de vapor de agua que regresa a la atmósfera. Está influenciada por diversos factores entre los que están el tipo de suelo y factores climáticos como la temperatura atmosférica y la insolación entre otros. Para la evaporación de tanque promedio en la zona de estudio se tomó un valor 1 700 mm por año, correspondientes al promedio de estas relaciones, resaltando que la confiabilidad de los estimativos de este parámetro es baja por falta de información, solo se tienen dataciones más exactas de evaporación media para el complejo cenagoso en su estación de Barranca Lebrija. Allí los meses de mayor evaporación son enero y marzo, predominando las sequías y los de menor evaporación son octubre y noviembre, época en que predominan las inundaciones. El mes de menor evaporación es octubre con 109 mm y el de mayor evaporación es marzo con 180 mm; en el municipio se han registrado los siguientes valores de evaporación para el complejo cenagoso al sur del municipio (ver Tabla F 3 y Gráfica F 3).

Tabla F 3: Valores de evaporación en el complejo cenagoso

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AN.
Evaporación media	162,0	158,3	180,2	148,6	142,0	138,3	149,1	137,4	120,9	109,6	112,4	141,1	1 700

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

Gráfica F 3:Evaporación

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

6. **Balance hídrico.** El balance hídrico es la cuantificación de las necesidades de humedad del suelo en un lugar o área determinada y permite establecer la posibilidad real de agua en un espacio y las relaciones temporales entre la oferta y la demanda hídrica. Se elaboraron balances hídricos del suelo con periodicidad mensual, tomando como entradas la precipitación y como salida de evapotranspiración potencial y la percolación. Los tipos de suelos en el municipio corresponden a suelos limo - arcillosos, para los cuales las características hidrodinámicas, capacidad de cuerpo, punto marchitamiento y densidad específica aparente permiten estimar una capacidad del almacenamiento igual a 0,2 D, donde D es el espesor o profundidad efectiva de suelo.

Tabla F 4: Características del balance hídrico

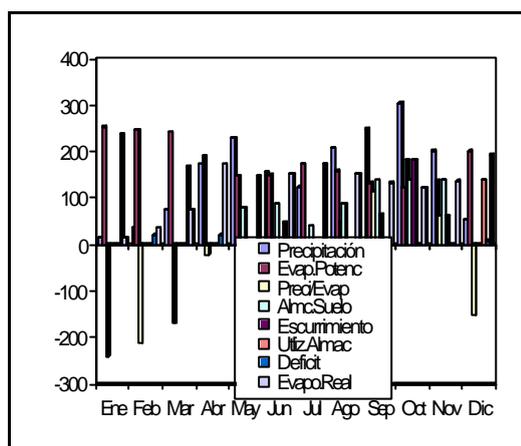
PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Precipitación (mm)	15,1	36,9	74,8	173,8	230,7	158,6	126,1	209,2	249	305,5	201,9	53,4	1 835
Evapotranspiración Potencial (mm)	254,7	246,7	242,9	191,1	149,3	151,3	174,5	159,8	132,6	122,4	137,6	202,9	2 169,8
Precipitación ETP (mm)	-239,5	-209,8	-168,1	-21,2	81,4	7,3	-48,5	49,4	116,5	183,1	64,3	-149,4	-334,8
Almacenamiento Suelo (mm)	0	0	0	0	81,4	88,6	40,1	89,5	140	140	140	0	719,6
Escurrecimiento (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	66	183,1	64,3	0	313,4
Utilización Almacenamiento (mm)	0	0	0	0	0	48,5	0	0	0	0	0	140	188,5
Déficit (mm)	239,5	20,98	168,1	21,2	0	0	0	0	0	0	0	9,4	648,5
Evapotranspiración Real (mm)	15,1	36,9	74,8	173,8	149,3	151,8	174,5	151,9	132,6	122,4	137,6	193,4	1 521,6

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

Para la zona de estudio se tomó una profundidad efectiva del suelo moderada de 70 cm, por lo cual la capacidad de almacenamiento de éste es de 140 mm (Delgado Moreno, Ecosistemas Estratégicos del municipio de Aguachica 2000). Se observó que la evapotranspiración real es de 1 522 mm indicado que durante los meses de diciembre a marzo hay déficit de

humedad en el suelo, (ver Tabla F 4). Las mejores relaciones agua - suelo - vegetación se presentan durante los meses restantes en los cuales, dada la precipitación en el área, el agua que entra al sistema lo hace como escorrentía e infiltración de cuya relación dependen las características de drenaje del suelo. De diciembre a marzo es mayor la evaporación potencial que las precipitaciones y el almacenamiento de agua en el suelo junto con la escorrentía es casi nulo, de tal forma que el déficit de agua en estos meses es mayor y por ende la oferta ambiental del recurso agua es pobre.

Gráfica F 4: Balance hídrico



Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

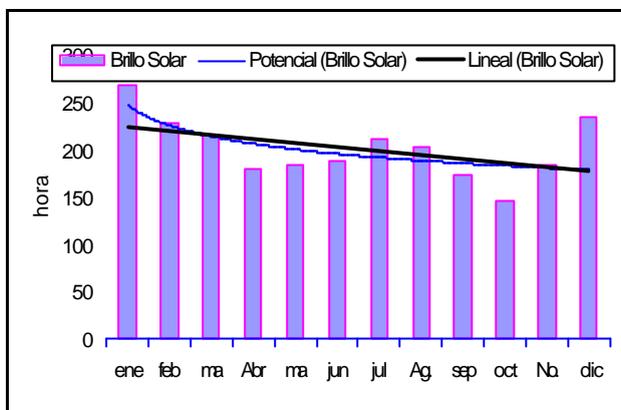
7. Insolación o Brillo solar. Existen registros de este parámetro en la estación de Aguas claras y para el municipio se ha obtenido que el brillo solar medio multianual es de 2 432 horas. El mayor valor se ha observado en el mes de enero con 271 horas y el menor durante el mes de octubre con 147 horas; ver Tabla F 5.

Tabla F 5: Valores medios mensuales multianuales de brillo solar

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Brillo solar	271	228,8	215,9	181,5	184,4	189,7	211,7	204,1	175,2	147,2	185,6	236,5	2 431,8

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

El brillo solar medido en horas año, tiene incidencia en los procesos de evaporación y evapotranspiración que suceden en la zona baja. El alto brillo solar en la región plana está asociado a la no existencia de obstáculos geográficos, lo cual permite una mayor insolación diaria en la superficie, presenta un promedio anual de 2 322,6 horas, que asociadas a temperaturas superiores a los 26°C generan altas evaporaciones y evapotranspiraciones, incidentes en que en la región exista un índice de aridez calculado de 0,3, situándose en un régimen deficitario, con un déficit de agua en el suelo de tres a seis meses en el año. En la zona alta se presenta una disminución en la cantidad de insolación, los valores medios anuales oscilan entre 600 – 1 000 hr/año lo que reduce la evapotranspiración potencial.

Gráfica F 5: Brillo solar

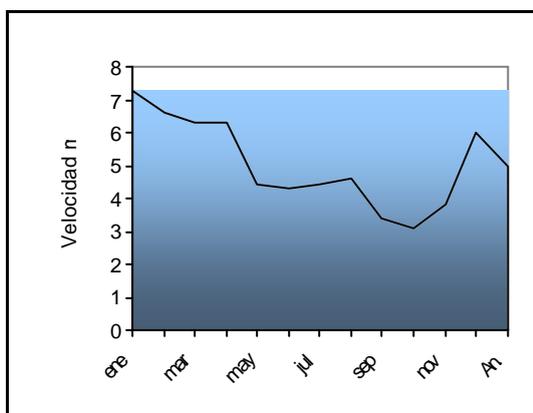
Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

8. *Vientos*. El viento tiene importancia entre otras cosas por su acción en la dispersión de contaminantes y en la desecación del suelo. En la zona de influencia del municipio, solo la estación de Aguas Claras tiene registro de este parámetro. Se observa que los vientos soplan en dirección NE – SW con un valor medio mensual multianual de 5,0 m/s, y que los mayores valores registrados se presentan a las 13 horas, igualmente se aprecia que durante los meses de septiembre a noviembre se presentan los menores valores, mientras que enero a abril los mayores registros, ver Tabla F 6.

Tabla F 6: Valores mensuales multianuales de velocidad del viento

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Velocidad del viento m/s	7,3	6,6	6,3	6,3	4,4	4,3	4,4	4,6	3,4	3,1	3,8	6,0	5,0

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

Gráfica F 6: Viento promedio

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

9. **Índice de aridez.** Estima la relación agua-suelo-planta, con el fin de determinar los meses de déficit o exceso de agua en el suelo considerando la precipitación, la evapotranspiración potencial y las características texturales de los suelos. Para la zona alta se ha estimado en 0,2 ubicándose en el rango normal – deficitario; mientras que en la parte media y baja del municipio se observa que el índice de aridez toma valores de 0,3, ubicándole en el rango deficitario (ver Mapa MD1: Climatológico).

En general el clima predominante es cálido, con periodos secos de diciembre a marzo, julio y agosto y fuertes lluvias entre abril y octubre. La precipitación anual en la región alta al nororiente oscila entre los 800– 1 500 mm, mientras que en la sur occidental fluctúa entre los 2 000 y 2 500 mm, sin embargo la mayor parte del municipio presenta un índice de aridez de 0,3 lo que indica un alto déficit de agua durante mas de seis meses al año, la temperatura promedio fluctúa entre 28,2°C y 41,1°C.

Estas condiciones producen vegetación de bosque seco tropical en la región del Valle Medio del Magdalena (VMM), mientras en las estribaciones de la Cordillera Oriental, donde la altura aumenta y la temperatura y precipitación son menores, se encuentran bosques húmedos subtropicales (IGAC – Características Geográficas del Cesar 1993; CORPOCESAR, Atlas Ambiental del Cesar, 1999).

3 HIDROGRAFÍA

Desde el punto de vista hidrográfico Aguachica se ubica dentro de la Gran cuenca del Río Magdalena, en la región del valle medio; las zonas norte y central del Municipio están irrigadas por una serie de corrientes que forman subcuencas directas sobre la Gran cuenca del río Magdalena, tales como las quebradas Dorada (cuyo afluente principal es la q. Besote), Caimán, Noreán, Cristo, Buturama; la zona sur del municipio, se irriga con la cuenca Inferior del río Lebrija, conformada entre otras, por las subcuencas de las quebradas Guaduas, Tisquirama, y afluentes directos al río Lebrija, que a su vez forman un importante complejo cenagoso en la confluencia del río Lebrija al río Magdalena (ver Mapa MD3: Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrográficas).

Además de las corrientes superficiales mencionadas, se tendrán en cuenta las corrientes subterráneas las cuales se describirán más adelante (ver Mapa MD2: Hidrogeológico).

3.1 Cuenca del río Magdalena

El municipio se encuentra en su totalidad en la región del Valle del Magdalena Medio Cesareense, en este sector la cuenca del río Magdalena presenta ríos de recorrido corto, conformando un drenaje de numerosas quebradas que nacen en las estribaciones de la Cordillera Oriental, cuenta con afluentes directos e indirectos al río Magdalena, de ahí la importancia de esta cuenca; aún así, el municipio tiene como principal fuente de abastecimiento la subcuenca de la Quebrada Buturama.

Dentro de las graves problemáticas que posee la cuenca se puede resaltar el uso inadecuado de recursos naturales, las Inundaciones, Contaminación, Pobreza, Tensiones Sociales, Deterioro

Ambiental, Baja Conciencia Ambiental, Ausencia del Estado, Planificación desarticulada, Información dispersa e incompleta, Conflictos de Uso del Suelo, Asentamientos en áreas de riesgo, Crecientes demandas de agua para uso agrícola, Niveles considerables de sedimentos, Cuencas hidrográficas tributarias deterioradas, Disminución de caudales por: Deforestación, erosión y desecación de humedales.

3.2 Cuenca inferior del río Lebrija

Cuadro F 1: Clasificación hidrológica para las cuencas ubicadas en el municipio de Aguachica

GRAN CUE NCA	CUENCAS	SUBCUENCAS Código	MICROCUENCAS Código	ÁREA (Km ²)	Afluentes	USO						
						ACUE		AGP		D-RIE		
						S	N	S	N	S	N	
RIO MAGDALENA	RIO MAGDALENA 2321	Q. La Dorada, 2321-2	Q. El Besote, 2321-2-1	21,35	Q. El Besote			X				
					Q. San Isidro			X				
					Q. Las Bóvedas			X				
		Q. El Caimán, 2321-3	Q. El Caimán, 2321-3-1	35,84	Q. Honda				X			
					Q. El Caimán			X				
					Q. La Laguna				X			
		Q. Noreán, 2321-4	Q. Noreán, 2321-4-3	7,65	A. Mosquito				X			
					Q. La Yeguera, 2321-4-1	27,07	Q. La Yeguera			X		
					Q. Cerroredondo, 2321-4-2	9,25	Q. Cerroredondo			X		
					C. Bombeadero, 2321-4-3	7,65	C. Bombeadero			X		
					Q. Noreán, 2321-4-3	42,15	Q. Noreán	X		X		X
					Q. Seca, 2321-4-4	37,82	Q. Seca			X		
		Q. El Cristo, 2312-5	Q. El Cristo, 2321-5-1	29,38	C. El Pital, 2321-4-5	19,43	C. El Pital			X		
					Q. El Cristo	29,38	Q. El Cristo			X		
		Q. Buturama, 2321-6	Q. Buturama, 2321-6	28,76	El Gallinazo, 2321-6-1	28,76	El Gallinazo			X		X
					Q. Porquera							
					Q. La Buturama, 2321-6-2	65,34	Q. La Buturama	X		X		X
					C. Caracolí, 2321-6-3	8,97	C. Caracolí			X		
					Q. Honda, 2321-6-4	10,25	Q. Honda			X		
					Q. La Yeguera, 2321-6-5	5,78	Q. La Yeguera			X		
					C. Limoncito, 2321-6-6	28,72	C. Limoncito			X		
					Q. Aguas Claras, 2321-6-7	34,17	Q. Aguas Claras	X		X		
					A. El Oso					X		
					Q. Lucaical, 2321-6-8	22,89	Q. Lucaical					
		C. Hormiguero, 2321-6-9	C. Hormiguero, 2321-6-9	85,90	C. Hormiguero				X			
					Q. Juan de León				X			
					C. El Pital				X			
					C. Honguito				X			
		Q. El Gajito, 2321-6-	50,81	Q. El Gajito				X				
		Q. Las Guaduas, 2319-1	Q. Las Guaduas, 2319-1	15,30 28,30	Q. Las Múcuras, 2319-1-1	15,30	Q. Las Múcuras			X		
Q. Peralonso, 2319-1-2	28,30				Q. Peralonso			X				
C. Elvira								X				
C. Cabezas								X				
Q. Santa Inés								X				
Q. Guaduas								X		X		
C. La Elvira								X				
Q. Tisquirama, 2319-2	Q. Tisquirama, 2319-2	82,85	C. Cabezas				X					
			Q. Tisquirama				X					
			Afluentes directos al Lebrija, 2319-2-2	47,73	C. La Pola			X				
							X					

Fuente: Equipo CER.

Cubre la región sur del municipio y es el río Lebrija el que define el límite en la parte sur occidental entre el municipio de Aguachica y el departamento de Santander en una longitud

aproximada de 69 Km, desemboca a la altura del corregimiento de bma de corredor (50 msnm) en el río Magdalena, el cual en sus crecidas represa las aguas del río Lebrija, estableciendo en los bajos de la región un ecosistema estratégico conformado por un complejo de humedales y ciénagas conectados por numerosos caños.

Las ciénagas más importantes del sector son la Hermosa, Morrocoy, de Polo, Doña María, la Muzanda, la Arévalo, en este complejo cenagoso se ha observado que la desecación que sufre es un proceso rápido que ha ido afectando la región hasta el punto de eliminar algunas ciénagas en épocas de verano como ha sucedido con la ciénaga de Arévalo. Las ciénagas de Doña María, la Muzanda, del Polo, Morrocoy y demás humedales asociados, están ubicadas en un conjunto de depresiones o bajos inundados permanentemente, y son importantes porque allí descargan sus aguas aquellos afluentes que provienen de la parte montañosa, además de servir de refugio y albergue a especies ícticas y avícolas. En la cuenca del río Lebrija encontramos entre otras la subcuenca de la quebrada las Guaduas, con las microcuencas de las quebradas, las Múcuras, Guaduas y Peralonso, la subcuenca de la Tisquirama, con la microcuenca Tisquirama; y dentro de los afluentes directos al río Lebrija las quebradas Pola y Caimán, estas corrientes abarcan los corregimientos más grandes del municipio, convirtiéndose en fuente de vital importancia para la economía de estas poblaciones. Es de anotar que la mayoría de estas corrientes por encontrarse en un área totalmente plana del valle medio del Magdalena y en la etapa de senectud de sí mismas sufren continuamente inundaciones de gran magnitud y establecen amplios cauces, planicies de inundación y playones.

Como no podemos olvidar que el río Lebrija forma una de las cuencas más importantes del Magdalena, hemos de anotar que recibe de la cordillera oriental afluentes directos como río Oro, río Negro, Surata, río Salamaga, quebrada Angula, entre otros que van a aportar tanto sus caudales como las descargas de sedimentación y agentes contaminantes. Los datos de calidad del agua proporcionados por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, de estos y otros afluentes se registraran en el ítem de afectación y calidad del recurso agua.

3.3 Caracterización de corrientes principales

Tabla F 7: Características morfométricas y caudales de las principales corrientes

MICROCUENCA	NACIMIENTO (msnm)	DESEMBOCADURA (msnm)	FORMA	PENDIENTE MEDIA (m/Km)	LONGITUD DE LA CORRIENTE PRINCIPAL (Km)	DENSIDAD DEL DRENAJE (m/Km ²)	CAUDAL MÍNIMO	CAUDAL MEDIO	CAUDAL MÁXIMO	ÁREA (Ha)
Besote	1 500	40	Irreg.	52,1	28	106,9	0,10	0,7	1,20	2 134,6
Caimán	1 200	40	Irreg.	52,7	22	157,1	0,76	3,8	5,40	3 584,0
Noreán	2 000	40	Irreg.	44,5	44	220,0	0,46	0,6	0,84	4 214,0
Buturama	2 000	40	Irreg.	44,5	44	110,0	0,18	0,9	1,30	6 533,6
Guaduas	2 000	40	Irreg.	51,6	38	60,4	2,64	13,2	18,48	12 794,0
Tisquirama	300	40	Irreg.	9,3	28	84,8	1,32	6,6	9,24	8 695,0

Fuente: Equipo CER a partir de Calderón Ayala, 2000.

El conocimiento de las características geofísicas de la superficie de las cuencas hidrográficas facilita la interpretación de la variación espacial de los elementos del régimen hidrológico que dependen también de la precipitación, la escorrentía, la infiltración y el arrastre de sedimentos, en consecuencia se han definido las características morfométricas como área, relieve, forma, densidad del drenaje, y caudal para las principales microcuencas del municipio de Aguachica; gráficamente puede observarse el Anexo 1, con las Fotografías No. 1 y 2.

3.4 Potencial subterráneo

3.4.1 Porosidad primaria. La potencialidad del recurso hídrico subterráneo se mide por la relación de porosidad primaria de la roca. La porosidad primaria es una medida de la cantidad de espacios vacíos existentes en las rocas que se expresa cuantitativamente como el porcentaje del volumen total de roca ocupado por los intersticios, así:

$$P = V - VS / V$$

Donde: P = Porosidad
V = Volumen total de la roca
VS = Volumen ocupado por los sólidos

La porosidad primaria de una roca en su conjunto es significativa, ya que proporciona el espacio para el almacenamiento de las aguas subterráneas, las cuales podrían ser cedidas lentamente a otras zonas de mayor permeabilidad. Sin embargo, porosidad secundaria, reflejada en la presencia de fallas y fracturas en las rocas de la parte alta del municipio, genera espacios que pueden ser ocupados por agua que percolan desde la superficie.

3.4.2 Permeabilidad. La permeabilidad es la capacidad que tiene un medio poroso para transmitir el agua; la permeabilidad está relacionada con la comunicación que existe entre los poros, y que permite al agua fluir hacia zonas de menor presión intersticial. El valor de la permeabilidad depende de la granulometría y de la porosidad. En general, una formación uniforme es más permeable que una no uniforme. En el Mapa MD2: Hidrogeológico del municipio se señalan las corrientes superficiales y la cartografía de las zonas de porosidad primaria y zonas de porosidad secundaria localizadas en el municipio.

3.4.3 Zonas de porosidad primaria. Corresponden a las rocas sedimentarias con edades comprendidas entre los periodos Paleozoico y Cuaternario, se ubican en los valles aluviales del río Magdalena y su llanura de desborde:

1. **Zonas I3.** Presentan una amplia distribución en la llanura de piedemonte y la llanura aluvial del Magdalena, Son depósitos equigranulares de variada composición considerados sedimentos permeables.
2. **Zonas I4.** Estos depósitos se encuentran en la llanura de inundación del río Magdalena, donde la fracción de finos (limos y arcillas) de los conglomerados ha sido aportada durante los periodos de inundación del río. Son comunes también los depósitos generados por migraciones de meandros, en los cuales predominan los finos, se han considerado sedimentos poco permeables.

3. **Zonas III.** Son unidades de permeabilidad moderada, formadas principalmente por sedimentos areno-arcillosos, considerados como rocas permeables, localizados en el piedemonte del municipio y parte de la llanura aluvial.

3.4.4 Zonas de porosidad secundaria. Corresponden a las rocas ígneas y metamórficas, con edades comprendidas entre el Precámbrico y Cretáceo. Su permeabilidad está dada por el fracturamiento de las unidades. Las zonas de porosidad secundaria localizadas en el municipio son:

1. **Zonas IV1** Conformadas por rocas metamórficas de edad Precámbrica, y por rocas ígneas del Triásico y Jurásico, consideradas rocas poco permeables. Localizadas en una amplia extensión montañosa de la Cordillera Oriental.
2. **Zonas IV2.** Conformadas por las unidades ígneas plutónicas y volcánicas de edad Triásica y Jurásica; consideradas rocas de alta permeabilidad, localizada al oriente del municipio en la parte montañosa (ver Mapa MD2: Hidrogeológico).

4 FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El municipio de Aguachica se encuentra ubicado entre la Cordillera Oriental y el Valle Medio del Magdalena Cesarense, lo cual le permite diferenciar dos unidades fisiográficas: una montañosa y una de tierras bajas, la primera corresponde a las estribaciones occidentales de Cordillera, y la segunda comprende las llanuras aluviales e inundables o estacionalmente inundables de la depresión del río Magdalena y del río Lebrija.

La Cordillera Oriental en este sector, esta constituida por depósitos sedimentarios del mesozoico con un relieve plegado y altamente fracturado, que más al norte forma el gran anticlinorio de la Serranía de Perijá llegando a alcanzar alturas hasta de 3 500 msnm, sin embargo en el municipio de Aguachica solo se alcanzan alturas de 2 150 msnm.

La llanura inundable de la depresión del río Magdalena esta conformada por llanuras poco disectadas de materiales de edad cuaternaria, caracterizada por sus numerosas ciénagas y pantanos alimentados por los frecuentes desbordamientos del río Magdalena, que aumentan la sedimentación y ocasionan la presencia de grandes bancos móviles.

La repetición de ciertos tipos de relieve en una amplia superficie se denomina paisaje (Zinck, 1988, p.42), en el municipio encontramos cuatro grupos de paisaje que son:

1. **Montaña.** Elevación topográfica escarpada o empinada con desnivelaciones mayores a 300 m e importantes disecciones internas, son más extensas que una colina y hacen parte de la cordillera. En el municipio encontramos dentro de este grupo la unidad genética de relieve tipo montaña denudativa con alturas entre los 600 – 2 150 msnm y pendientes mayores del 50,0%.
2. **Lomerío.** Franja de relieve quebrado a escarpado entre los 400 y 600 msnm sus laderas son cortas, presentan pendiente promedio entre 25 y 50,0% divergentes en varias direcciones a partir de cimas redondeadas y en las que se observan el trazo de importantes fallas, se localizan en medio del paisaje de montaña y piedemonte y se han denominado como colinas estructurales.
3. **Piedemonte.** Franja topográfica localizada al oriente de Aguachica, como área de

transición entre la montaña y la planicie. En el municipio encontramos dentro de este grupo las unidades genéticas de relieve tipo piedemonte coluvial, variando entre los 200 y 500 msnm con pendientes entre el 12,0% y 25,0% formando abanicos terracedos; valles estrechos en V, y lomas con elevaciones hasta de 400 msnm pero como cerros aislados con cimas amplias, redondeadas y alargadas con pendientes entre 8,0% y 16,0% (ver Mapa MD4: Geomorfológico).

4. **Planicie.** Área extensa de superficie plana de pendiente menor al 3,0% o, ligeramente ondulada con pendientes menores al 12,0%, con desnivelaciones menores a 10 m. Encontramos dentro de este grupo la unidad genética de relieve tipo llanura aluvial de piedemonte y llanura aluvial de desborde, localizada en alturas inferiores a los 200 msnm.

Las principales unidades genéticas de relieve presentes en el municipio son:

1. **Montañas denudativas gravitacionales (Md).** Elevaciones del terreno con pendientes mayores del 50,0%, quebradas, que hacen parte de las estribaciones de la Cordillera Oriental, su altura esta sobre los 600 msnm y la morfología actual depende de los procesos exógenos degradacionales determinados por el trabajo de los agentes geomorfológicos que pueden llegar a producir un paisaje morfogenético fluvio - gravitacional. Se encuentra afectando principalmente rocas ígneas, en clima cálido son uniformes y anchas, con ejes que se extienden en diferentes direcciones y de los cuales se desprenden numerosas ramificaciones que van perdiendo altura hacia sus extremos. Tanto la impermeabilidad de las rocas cristalinas como los suelos arcillosos que se desarrollan sobre ellas, conducen a que la escorrentía esculpa una red de drenaje dendrítico, con cauces principales ligeramente ensanchados, profundos y con laderas empinadas, mientras los arroyos de cabecera son muy cortos y con ramificaciones en pinza, sus suelos alcanzan un espesor considerable, aunque son jóvenes y con cobertura vegetal natural escasa. En el municipio esta unidad corresponde a su región nororiental en las partes mas altas como el cerro la Quebra, Cerro Redondo, las delicias, la cuchilla de Monserrate, etc. (ver Mapa MD4: Geomorfológico) donde la morfodinámica también ha presentado ligeros movimientos en masa y moderados grados de erosión en los lugares por donde pasan las vías veredales o donde hay excesivas labores agropecuarias.
2. **Lomerío – Colinas estructurales (Ce).** Hace referencia a la topografía entre los 400 y 600 msnm, son colinas con plegamiento en rocas sedimentarias con intrusiones ígneas que conforman un relieve quebrado – ondulado, pendientes entre el 25 y 50,0%, de crestas paralelas separadas por depresiones igualmente paralelas que se prolongan linealmente siguiendo un rumbo rectilíneo, prácticamente sin ramificaciones laterales. En el municipio las encontramos en la región nororiental en la franja que corresponde de los 500 a 1 000 msnm. (ver Mapa MD4: Geomorfológico).
3. **Piedemonte coluvial (Pc).** Estas geoformas se originan cuando el movimiento gravitacional de los detritos rocosos se detiene debido a una reducción en la pendiente y por ende en la velocidad, sus rasgos morfológicos dependen del volumen y del tamaño de los materiales acumulados, de la inclinación y forma de la pendiente por donde se desplazan, y de la topografía del terreno sobre el cual se depositan. La unidad los encontramos en la franja entre los 200 y 500 msnm al nororiente del municipio, (ver Mapa MD4: Geomorfológico). El paisaje genético que se observa es modelado coluvio – aluvial en materiales heterométricos – heterogéneos, con morfología de abanicos, valles estrechos,

lomas y ondulaciones.

4. **Los abanicos (A).** Se forman al pie de sistemas montañosos cuando flujos de lodo suficientemente fluidos se deslizan de sectores empinados explayándose sobre los terrenos bajos, presentan un patrón caótico, sin sorteamiento alguno, su contenido de agua es el factor determinante para su geoforma, alcanzando pendientes entre los 3 – 12,0% aproximadamente, se localizan en el sector norte del casco urbano y en la vereda de Noreán (ver Mapa MD4: Geomorfológico).
5. **Valles estrechos (Ve).** Son porciones de espacio, alargadas relativamente planas y estrechas en medio de dos áreas de relieve mas alto y cuyo eje es un curso de agua, se localizan en la parte alta y media de las quebradas Noreán, Buturama, Múcuras, Yegüera, entre otras pues son propias de toda corriente de agua en su etapa de juventud. (ver Mapa MD4: Geomorfológico).
6. **Lomas y ondulaciones (L).** Se identifican como pequeñas elevaciones aisladas que varían entre los 200 y 400 msnm, sobresalientes en un relieve plano, de forma alargada y pendientes moderadas; se localizan a los dos costados de la vía Aguachica – Costa atlántica (ver Mapa MD4: Geomorfológico).
7. **Llanura aluvial de piedemonte (LLAP).** Las geoformas aluviales, llámense valles o llanuras se clasifican según su localización a lo largo de los ríos; en el municipio de Aguachica encontramos las llanuras aluviales de piedemonte extendidas al pie de la cordillera, corresponde a una planicie inclinada con topografía de glaciares (no cartografiadas) formada por la sedimentación de corrientes de agua que emergen de los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas, con pendientes que oscilan entre el 2,0% y el 15,0%, los paisajes morfométricos integrantes de estas llanuras de modelado fluvio – aluvial son abanicos aluviales y / o conos de deyección producidos por una morfodinámica de decantación y acumulación. Se localiza en la zona centro del municipio entre las cotas 200 y 100 msnm (ver Mapa MD4: Geomorfológico).
8. **Llanura aluvial (LLA).** Porción de espacio alargada, relativamente plana que hace parte del gran valle del río Magdalena en su lado derecho, encajada al oriente por la llanura aluvial de piedemonte y las estribaciones de la cordillera Oriental, entre las cotas 100 y 50 msnm (ver Mapa MD4: Geomorfológico).
9. **Llanura aluvial de desborde (LLAD).** Se trata de llanuras construidas por ríos meándricos o meándrico – trezados con pendientes menores al 1,0%, cuyas corrientes reciben de los relieves circundantes una elevada carga de sedimentos en suspensión y, del lecho arenas con escasas gravas. El caudal de los ríos fluctúa ampliamente con las estaciones, al punto de formar la planicie inundable que corresponde al paisaje mas joven de las llanuras, de edad actual, sujeta a inundaciones periódicas anuales o bianuales y comprendiendo los subpaisajes de vega, sobrevega, dique natural, napa de desborde, basin, brazo deltaico, brazo menor, delta de explayamiento, orillares, meandros abandonados, islotes y playones, estos dos últimos considerados como barras de cauce. Cuando la corriente del Magdalena rebosa sus orillas en los periodos de aguas altas, el agua abandona el cauce del río y se extiende lateralmente hacia la llanura, encontrándose con los bajos inundables de la cuenca inferior del río Lebrija y con el sistema de ciénagas de este sector, produciéndose una sedimentación diferencial de su carga en suspensión como resultado de su repentina reducción de velocidad y poder de transporte. Cuando en algún tramo del curso se da una abundante carga de sedimentos de lecho y en suspensión se da una rápida depositación de aluviones más gruesos como arenas finas y gravas en el propio lecho,

factor que determina de una parte la reducción de la profundidad del cauce y de otro lado, la emersión de parte de esos materiales para formar islotes, playones y albardones o diques naturales; luego los sedimentos medianos (limos) dan lugar a una franja transicional denominada "Napa" o manto de desborde, y a mayor distancia los materiales mas finos (arcillas) que se extienden y decantan sobre el Bacín, porción mas amplia y cóncava de la llanura, conocida como zona de estancamiento. (H. Villota 1991, Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras).

En el municipio de Aguachica esta unidad geomorfológica del relieve se localiza en la región sur, por debajo de los 50 msnm, en los alrededores de los ríos Magdalena y Lebrija, en los corregimientos de Patiño, Loma de Corredor y Barranca Lebrija, es en esta zona donde se localizan algunas tierras baldías, sobrevegas y playones comunales que periódicamente se inundan con las aguas de las ciénagas y de los ríos en sus avenidas, que la comunidad vecina ha ido ocupando para realizar actividades agropecuarias (ver Mapa MD8: Uso Potencial del Suelo).

5 GEOLOGÍA

En el municipio de Aguachica afloran rocas volcanogénicas, ígneas intrusivas y sedimentarias de edad Jurásica (205 m.a.) a Cretácica (65 m.a.) en la región montañosa del nororiente y depósitos semi consolidados y no consolidados de edad Plioceno (5,3 m.a.) – Pleistoceno a Reciente (0,01 m.a.) las cuales cubren gran parte de la planicie central y sur del municipio1, (ver Mapa MD5: Geológico).

5.1 Unidades Jurásicas

Dentro de esta unidad encontramos la Formación Bocas y la Unidad Volcanoclástica de Noreán dividida en los conjuntos Clástico – Piroclástico (Jncp), Piroclástico – Epiclástico (Jnpe), Efusivo Dacítico (Jned), Hipoabisal Andesítico (Jnha).

5.1.1 Formación Bocas (Jb). Esta unidad aflora en el extremo oriental, en las estribaciones occidentales de la Cordillera Oriental en la zona topográfica más alta alcanzando los 1 200 msnm y formando una franja de dirección norte – sur.

Por la carretera Aguachica – Río de oro se encuentra la mejor sección de esta unidad. Allí esta constituida por una alternancia de arenitas gris verdosas y lodolitas abigarradas, con interposiciones aisladas de calizas y algunas capas de tobas y lavas de composición intermedia. Las arenitas son predominantemente de grano fino y mediano, varían a conglomeráticas y conglomerados hacia la base y parte media. Composicionalmente son subarcosas ligeramente líticas. Las lodolitas son predominantemente limolíticas; las variedades arcillolíticas son fisiles, gris verdosas, grises y rojo grisáceas; éstas últimas contienen nódulos calcáreos hacia la parte alta de la sección. Las calizas (3,0% del espesor total) son biomicríticas, grises, pobres en fósiles. Sobre la carretera Buturama – Bombeadero se encontraron bivalvos pequeños no identificados.

La parte inferior de la unidad no aflora en el área por lo que no se conoce su contacto con la

unidad infrayacente. El contacto superior, con la Unidad Volcanoclástica de Noreán, es transicional. La formación Bocas fue descrita originalmente por Dickey (1941) en Santander y se le ha fijado una edad Jurásica Inferior (205 – 180 m.a.).

5.1.2 Unidad Volcanoclástica de Noreán (Jn). En el área expuesta en el municipio, sus afloramientos predominan en la región oriental. Es una unidad nueva, del rango de formación, temporalmente propuesta como informal, pero que cumple con todos los requisitos de una unidad formal, según Clavijo, 1997.

La sección tipo está localizada en la carretera Buturama – Bombeadero. Con base en su litología, composición y estilo de emplazamiento, la Unidad Volcanoclástica de Noreán se ha dividido en cuatro conjuntos: Clástico – Piroclástico (Jncp), Piroclástico – Epiclástico (Jnpe), Efusivo Dacítico (Jned), Hipoabisal Andesítico (Jnha).

El límite inferior en continuidad estratigráfica es con la formación Bocas (Jb), y el límite superior en discordancia angular es con la Formación Tablazo (Kit), además está en contacto fallado con la unidad Conglomerática de Arenal (Jsa).

1. **Conjunto Clástico – Piroclástico (Jncp).** Constituye la parte inferior de la unidad. Es el más extenso y potente de los cuatro (2 200 m); forma una franja en arco que se prolonga de sur a norte. Esta bien expuesto por las quebradas Noreán y Besote, y por las carreteras Aguachica –Buturama – Bombeadero y Aguachica – Río de Oro. Es predominantemente clástico – epicalástico en sus partes media y superior, y piroclástico – epicalástico en la parte inferior. El segmento inferior es una alternancia de tobas cristalino – líticas, lodolitas y arenitas tobáceas en capas planas a ligeramente onduladas paralelas. Las tobas varían en composición de andesita a dacita, presentan fenocristales de plagioclasa, piroxenos y fragmentos angulares de tobas, con textura de flujo; varían en color de rojo pálido a gris verdoso. Espesor del segmento inferior: 590 a 700 m. El segmento intermedio está constituido por una alternancia de arenitas tobáceas, lodolitas y arenitas rojo grisáceas, interpuestas con capas aisladas de tobas cristalino-líticas, dacíticas. Las arenitas tobáceas varían en tamaño de grano, de muy grueso a muy fino, presentan fragmentos angulares de origen piroclásticos y efusivo. Las arenitas son lodosas, de grano fino, arcósicas. El segmento está bien estratificado en capas medianas y delgadas, planas a ligeramente onduladas. El espesor del segmento intermedio es de 500 m. El segmento superior esta constituido por arenitas, interpuestas con arenitas tobáceas y lodolitas. Las areniscas son gris amarillentas a rojo grisáceas de grano fino, bien seleccionadas, granos angulares y subangulares, varían a areniscas lodosas. Composicionalmente son líticas, subarcósicas, con 65,0% de cuarzo, 10,0% del feldespatos. Las arenitas tobáceas contienen fragmentos angulares de rocas piroclásticas (30 – 50,0%). El segmento esta bien estratificado, en capas medianas y delgadas planas paralelas. Espesor del segmento superior es de 1 020 m. El espesor total del conjunto clástico – piroclástico es de 2 200 m (ver Fotografía No. 3).
2. **Conjunto Piroclástico – Epiclástico (Jnpe).** Se extiende de sur a norte como el anterior formando una franja de dirección NW-NS-NE que se bifurca a la latitud de Noreán. Los mejores afloramientos se encuentran por las quebradas Noreán, Buturama, Besote y por las carreteras Buturama – Bombeadero y Aguachica – Río de Oro. Por la carretera Buturama – Bombeadero, el conjunto ocupa una posición intermedia en la unidad, mientras que hacia el norte por las quebrada Noreán y Besote constituye la parte alta de la misma. Está

constituido por tobas cristalinas y cristalolíticas alternadas con lapillitas, aglomerados y capas aisladas de lodolitas, conglomerados lodosos y lavas. Las tobas son predominantemente andesíticas y en menor proporción dacíticas, sus componentes son fragmentos piroclásticos y cristales fragmentados de feldespatos, en una matriz desvitrificada de color púrpura grisácea. Las lapillitas y aglomerados presentan fragmentos angulares de 2 a 6 mm de diámetro las primeras, y subangulares y subredondeados de 3 a 15 cm los segundos; los mayores parecen ser bombas o fragmentos derivados de la mismas que flotan en una matriz piroclástica de tamaño lapilli y ceniza multicolor. Las lodolitas son predominantemente limolíticas y subordinadamente arcillolíticas con una fracción arenosa importante; por la Quebrada Noreán son minoritarias pero por la Besote y más hacia el norte, constituyen la tercera parte en espesor, del segmento. Los conglomerados lodosos presentan una fracción grava (30 – 50,0%) derivada de rocas piroclásticas y efusivas con fragmentos de 2 x 6 cm, subangulares y subredondeados, flotantes en una matriz lodosa roja grisácea. El conjunto está bien estratificado en capas medianas y gruesas, planas y cuneiformes. Su espesor es de 1 500 m.

3. **Conjunto efusivo dacítico (Jned).** Se presenta en forma de franja continua (1,5 Km de ancho) que se extiende de sur a norte en el área de estudio. Por la carretera Buturama – Bombeadero, constituye la parte alta de la unidad, pero más hacia el norte ésta posición la ocupa el Conjunto Piroclástico – Epiclástico (Jnpe). Consta de lavas predominantemente dacíticas que varían a andesíticas hacia el norte (quebradas Noreán, Besote, Seca). Las primeras son profiríticas, contienen fenocristales orientados de feldespato potásico (3 – 5 mm), plagioclasa y piroxenos, en una matriz afanítica rojo pálido; generalmente no se observa estratificación pero sí estructuras de flujo. Las andesitas varían en color de rojo grisáceo a gris verde oscuro a moteado; en textura varían de afaníticas a profiríticas con fenocristales de plagioclasa (1 – 2 mm) y máficos (piroxenos- hornblenda). Las andesitas se presentan en capas cuneiformes medianas se tienen buenos afloramientos por las quebradas Noreán, Besote y Seca. Espesor: 500 – 600 m.
4. **Conjunto hipoabisal andesítico (Jnha).** Conformado por varios cuerpos de geometría irregular (hasta de 15 Km² de extensión) desconectados entre sí, que afloran predominantemente hacia la mitad norte de la región oriental (quebrada Noreán, carretera Aguachica – La Morena, quebrada Seca). Debido a su aspecto pseudo estratiforme y su carácter intrusivo (cruza los conjuntos Jncp, Jnpe y Jnep), los cuerpos que constituyen esta unidad se han clasificado como silos. Generalmente son macizos y sin estructuras de flujo; en textura son porfiríticos con gran variedad de tamaños en los fenocristales (desde 1 mm hasta 2 cm), los mayores se observan en la parte norte; la fracción cristalina fluctúa entre 20 y 40,0%. Composicionalmente varían de andesita a andesita basáltica y basalto, predominando la primera; presentan fenocristales tabulares de plagioclasa (90 – 95,0%), piroxenos y hornblenda (5 – 10,0%); la matriz es microcristalina verde grisácea a gris verde oliva. El espesor de estos cuerpos es extremadamente variable, desde 9 m hasta 100 m; excepcionalmente alcanzan espesores de hasta 400 m (carretera Aguachica – Ayacucho).

5.1.3 Diques. Son cuerpos menores no cartografiados que cruzan los cuatro conjuntos. Generalmente tienen una dirección preferencial NE y E-W, son verticales o con ángulo alto, buzando indistintamente al E o W y con espesores variables, desde 20 cm hasta 5 m. Composicionalmente se han diferenciado en dos grupos: 1) Andesíticos, afaníticos a

ligeramente portífiricos, de color gris verdoso oscuro, 2) Riolíticos o riodacíticos, porfiríticos a faneríticos. El espesor total de la Unidad Volcanoclástica de Noreán en la región oriental es de 4 500 m medidos en la sección tipo, espesor que podría alcanzar fácilmente los 5 000 m si consideramos que su contacto superior es fallado.

5.1.4 Ambiente. Las facies de la Unidad Volcanoclástica de Noreán indican una sedimentación continental – epicontinental fuertemente influenciada por un volcanismo explosivo andesítico – dacítico, de intensidad fluctuante. Los depósitos volcánicos y los sedimentos derivados de su remoción, iniciaron el relleno de una paleocuenca en cuya génesis interactuaron de manera compleja y aún no clarificada, la subducción Pacífica al Occidente y la riftogénesis Caribe al Norte a comienzos del Jurásico (Estrada, 1972; Toussaint y Restrepo, 1976; Mojica y Franco, 1992). En lo que hoy corresponde a los valles del Magdalena Medio y Cesar.

El relleno de la cuenca se inicia con la irrupción de un mar somero (formación Bocas) que ocupa las partes más bajas, acompañado de una actividad volcánica incipiente. El proceso continúa con la emisión de tobas y la acumulación de litoclastitas tobáceas (segmento inferior del Conjunto Jncp) que sugieren un volcanismo explosivo cuyos centros de emisión estarían a una distancia intermedia del área de depósito (intermediate – source facies de Fischer y Schmincke, 1984) distanciamiento que se acentúa a medida que se asciende estratigráficamente, como lo evidencia la presencia de arenitas y lodolita subarcósicas fluvio – lacustres (segmentos medio y superior del conjunto Jnpe), cuyo potente espesor (aproximadamente 1 000 m) e importante extensión, no sólo atestiguan desplazamiento de la actividad volcánica (facies distantes) sino disminución progresiva de ésta última. El volcanismo es aéreo en algunos sectores, sub aéreo en otros (depósitos de “surge”, presencia de algas en chert). Esta potente secuencia acumulada fue emitida a través de centros volcánicos, cuyas raíces ha expuesto la erosión. El evento culmina con la emisión de lavas dacíticas y andesíticas y por el emplazamiento de los cuerpos hipoabisales andesíticos (Jnha).

La edad de la Unidad Volcanoclástica de Noreán se ha establecido indirectamente con base en sus relaciones estratigráficas con las unidades adyacentes. En efecto, la Formación Bocas, ha sido ubicada en el Jurásico Inferior (205 – 180 m.a.), mientras que la suprayacente Unidad Conglomerática de Arenal se ha ubicado tentativamente Jurásico Superior (152 – 135 m.a.), tomando como referencia la Formación Tablazo (Kit) del Cretáceo Inferior (135 – 95 m.a.) que descansa sobre ella. De esta manera, la Unidad Volcanoclástica de Noreán se ubica tentativamente entre el Jurásico Inferior y Medio (180 – 152 m.a.).

En conclusión, la Unidad Volcanoclástica de Noreán constituye el registro de un importante evento volcánico de carácter predominantemente explosivo, acaecido a principios y mediados del Jurásico, que produjo ingentes cantidades de material piroclástico y efusivo que fue depositado en una cuenca tipo graben en parte inundada por un mar somero, en parte drenada por ríos y lagos, en lo que hoy corresponde a los actuales Valle Medio del Magdalena y Cesar.

5.1.5 Unidad Conglomerática de Arenal (Jsa). Aflora al oriente del municipio sobre una pequeña extensión de 2.5 Km de longitud por 150 m de ancho. Aunque su sección más completa se encuentra en el municipio de Arenal, en el municipio de Aguachica encontramos alternancia de arenas conglomeráticas líticas volcánicas gris amarillentas, conglomerados líticos volcánicos, y se observa la ausencia de lodolitas y tobas.

Los conglomerados son gris amarillentos, polimícticos, granosoportados; los fragmentos hasta de 15 cm de longitud, son subangulares y subredondeados y se han derivado de la remoción de rocas efusivas, piroclásticas y epiclásticas (en este orden según su importancia) de la infrayacente Unidad Volcanoclástica de Noreán; se presentan en capas macizas, medianas y gruesas.

Las arenas conglomeráticas (5 – 30,0% de fracción grava) son composicionalmente líticas arcósicas, con granos subangulares y angulares (3 cm tamaño máximo), mal seleccionadas, dispuestas en capas medianas y gruesas, macizas, planas, paralelas. Las arenitas son de grano grueso y mediano, regularmente seleccionadas, granos subangulares a subredondeados; composicionalmente son líticas arcósicas cementadas por calcita y sílice. El contacto con la infrayacente Unidad Volcanoclástica de Noreán (Jn) es fallado, mientras que el respectivo con la suprayacente Formación Tablazo (Kit) es de paraconformidad. Su espesor es de 120 – 150 m.

Las características de textura, estructurales y composicionales de la unidad sugieren para esta condiciones ambientales semejantes a las que controlan la formación de abanicos aluviales (Reding 1981; Galloway y Hobday, 1983). Su edad se ha establecido indirectamente como Jurásica Superior (152 – 135 m.a.) con base en sus relaciones con las unidades adyacentes.

5.1.6 Granito (Jg). Rocas ígneas jurásicas localizadas al nororiente de la Cordillera Oriental, son cuerpos pequeños de 5 km². Presentan textura fanerítica, de grano fino, color rosado; su composición es de cuarzo en un 20,0%, feldespato potásico en un 40,0%, plagioclasa en un 30,0%, anfíboles en un 8,0% y biotita en trazas. Considerado de edad Jurásica media a superior (180 – 135 m.a.) según Daconte y Salinas, 1980.

5.2 Unidades Cretácicas

5.2.1 Formación Tablazo. Aflora sobre la región oriental del municipio en franjas aisladas y consta de calizas biomicritas y bioesparitas grises, ricas en conchas de bivalvos y gasterópodos, hacia la base arenitas conglomeráticas y conglomerados. Su espesor fluctúa entre los 130 y 200 m.

La formación fue definida originalmente por Wheeler, en Santander (según Morales, et al, 1958) y se ha considerado de edad Aptiana – Albiana pero en el área oriental de la plancha geológica 75 de INGEOMINAS la unidad podría ser un poco más antigua, ya que Dickey, 1941 reporta fauna del Barremiano inferior en alrededores de Pelaya, por otro lado, Langston y Durham en Etayo et al, 1969, encontraron fauna del Barremiano medio a superior en el área de Simití y Morales; por lo anterior, tras no tener resultados específicos en el municipio de Aguachica, se considera de edad Barremiana – Albiana (116 - 95 m.a.).

5.3 Unidades Cuaternarias

Los depósitos cuaternarios cubren aproximadamente el 60,0% del municipio. Ocupan la planicie alrededor del Magdalena y sus afluentes, que drenan las vertientes occidental y oriental.

Con base en fotografías aéreas y, con posterior control de campo, estos depósitos de han dividido en cinco unidades.

5.3.1 Depósitos de Conos Aluviales (QTcal). Afloran en la región central, al norte del casco urbano de Aguachica y Villa de San Andrés. Son típicos depósitos de piedemonte que forman mesetas suavemente basculadas hacia el SW, cubriendo un área aproximada de 60 km² y de 100 – 150 m de espesor. Están constituidos por una alternancia de gravas, arenas gravosas y capas aisladas de limos; son de color gris amarillento. Los fragmentos de las gravas provienen de rocas volcánicas y efusivas, así como de epiclásticas (areniscas y lodolitas volcánicas) y sedimentarias (calizas); los fragmentos son subredondeados, y los mayores miden hasta 1,2 m. Gravas y arenas se disponen en capas gruesas sub paralelas a cuneiformes, con superficies de contacto no bien definidas.

5.2.2 Depósitos de Conos y Terrazas (Qcal). Cubren gran parte del municipio de Aguachica. Son depósitos de piedemonte parecidos a los (QTcal) pero más jóvenes, de granulométrica más fina y mayor extensión, presentan un relieve mas bajo que los conos aluviales y su espesor se estima en 200 m. Están constituidos por una alternancia de gravas, arenas y lodos; las primeras predominan en cercanías del piedemonte y las dos últimas en las zonas topográficas más bajas, en cercanías del río Magdalena; los fragmentos de 50 cm de diámetro máximo son de composición variada, predominando los derivados de rocas volcánicas; son subredondeados y subangulares. Las arenas varían en granulometría de gravosas cerca del piedemonte a arenas de grano fino en los lugares más distantes, presentando disminución de tamaño de grano siempre en dirección E-O, de manera similar como sucede con las gravas.

5.2.3 Depósitos Fluviales de Llanuras de Inundación y Terrazas (Qfal). Son los de mayor extensión y ocupan preferencialmente la parte más cercana al río Magdalena y Lebrija incluye los depósitos aluviales que forman las terrazas en los cauces de ríos, quebradas y arroyos que se interdigitan con los depósitos de inundación propiamente dichos. Sus afloramientos son muy escasos, debido a que la unidad ocupa un área llana, cubierta generalmente por pastos o por agua. Arenas y lodos constituyen sus componentes principales, estos últimos con abundantes restos de plantas. Espesor estimado de 150 m.

5.2.4 Depósitos fluvio lacustres (Qfl). Afloran en las cercanías al curso principal del Magdalena y el Lebrija constituidos por limos y arcillas que generalmente permanecen cubiertos por lagunas, pozos y charcas.

5.2.5 Depósitos Fluviales de Canal (Qfc). Están confinados al canal de los ríos Magdalena y Lebrija, y a su zona de influencia. Hacen parte de ellos los depósitos de orillales, (point bars) y barras (islas) longitudinales y transversales. Los materiales de estos depósitos son principalmente arenas de granulometría fina a gruesa, y subordinadamente, limos.

5.4 Geología estructural

Los rasgos estructurales observados, evidencian un estilo estructural complejo de fallamiento en bloques. Se han diferenciado tres sistemas de fallas: dos principales, en sentido SW-NE el

primero y SSE-NNW el segundo, que se entrecruzan en la región occidental del municipio formando un enrejado característico; de menor extensión se observa otro fallamiento en sentido SE-N-NW.

Las fallas de dirección SW-NE son las más numerosas y extensas, su dirección fluctúa entre los N30E y N20E, con una extensión máxima de 40 Km y más. Son fallas de tipo inverso, con un paralelismo bien definido en el área del municipio de Aguachica. Conforman este sistema en el municipio la falla de Besote, afectando la formación Bocas, la Unidad Volcanoclástica de Noreán y a las unidades sedimentarias cretácicas.

Dentro de las fallas de dirección SSE-NNW encontramos la Falla de Aguachica que presenta una longitud de 63 Km en total y es cortada por la falla de Mulatos, cerca del 60,0% de su trazo está cubierto por depósitos cuaternarios. Es de carácter inverso con inclinación al NE; y pone en contacto a las rocas del conjunto efusivo dacítico (Jned) con las de la Unidad Conglomerática de Arenal (Jsa) y la formación Tablazo (Kit). El grupo de Fallas SE-NW-NNE está conformado por tres fallas, paralelas entre sí, de las cuales se destacan La Morena y La Campana; son fallas inversas de ángulo alto con inclinación hacia el NE, con un moderado juego sinistral. Afectan las rocas de los conjuntos Jncp, Jnpe, Jnha y Jned. Tienen una longitud aproximada de 25 Km y se continúan en el área de Ocaña.

5.5 Marco tectónico

El área dentro de la que se encuentra el municipio de Aguachica hace parte del graben del Río Magdalena, estructura reconocida desde tiempo atrás (Hettner, 1982; Stille, 1938; Weiske, 1938) y objeto de continuo estudio en los últimos años (Estrada, 1972; Macía y Mojica, 1981-1985; Mojica y Franco 1992; Clavijo Torres, 1995); dentro de esta estructura dividida en tres bloques a saber Bloque occidental o de San Lucas, Bloque Central o de Barrancabermeja y bloque oriental o de Pelaya nos interesa el segundo.

El Bloque central o de Barrancabermeja, es un bloque hundido, autóctono, moderadamente deformado, limitado al W por el sistema de Falla de Morales y al E por el sistema Aguachica-La Campana. Está afectado por fallas inversas antitéticas, que en algunos casos forman bloques en cuña (pop up, back thrust) comunes en las zonas compresivas (Butler, 1982). Está conformado por rocas sedimentarias cretáceas y terciarias con pliegues anticlinales y sinclinales suaves y cubierto en un 90,0% por sedimentos recientes.

5.6 Evolución geológica

La historia geológica del área de estudio está dividida en dos fases tectónicas distintas: una distensiva acaecida en el Mesozoico Temprano (Jurásico Temprano aprox. 205 m.a.) y otra compresiva ocurrida en el Cenozoico (Terciario Temprano 60 m.a. – Reciente 1,6 m.a.)

5.6.1 Fase Distensiva. A finales del Triásico y comienzos del Jurásico, se inicia el proceso de ruptura de la Pangea mediante un proceso de riftogénesis intercontinental, cuyas ramificaciones afectan gran parte del cratón suramericano en forma de aulacógenos, grabens y

cuenclas de tracción estando simultáneamente por esta época, activa la zona de subducción del Pacífico andino (Windley, 1984).

En lo que hoy son los territorios del Valle Medio del Magdalena, Valle del río Cesar, Perijá y Mérida, el proceso de distensión se inicia a principios del Jurásico (Maze, 1984; Macias, et al. 1985; Mojica, y Herrera, A., 1986; Estrada, 1972), en una franja estrecha conformada por metamorfitas y sedimentitas paleozoicas que por esfuerzos distensivos, empieza a hundirse en bloques escalonados por fallamiento normal que forman el graben primario.

La distensión continúa, siguiendo un patrón de zig-zag producido por el fallamiento normal a ambos lados y por el desplazamiento lateral en los bloques fallados. Se forman entonces dos sistemas de fallas, uno principal N-NE y otro subordinado SE-NW que lo desplaza. El fallamiento controla la aparición de volcanismo andesítico y cuerpos intrusivos granodioríticos que acompañan la irrupción de un mar somero que permite la acumulación de los sedimentos de Bocas y Morrocoyal, sepultando así el basamento paleozoico. Posteriormente, este mar mediterráneo desaparece para dar paso a una sedimentación fluvio – lacustre. Simultáneamente con el hundimiento y ensanchamiento del graben, se produce un volcanismo explosivo que aporta gran parte del material de relleno de la cuenca y da origen a la Unidad Volcanoclástica de Noreán.

A finales del Jurásico medio el volcanismo entra en una etapa de declinación, acompañada de la intrusión de una nueva generación de cuerpos granodioríticos. Durante el Jurásico tardío y Cretácico temprano se suceden eventos epigénicos que levantan los bloques limítrofes de la cuenca y hacen que el hundimiento del graben se acelere. El graben ahora ha alcanzado su anchura máxima y está limitado por las fallas de Palestina al Occidente y la Falla de Bucaramanga al Oriente. Como resultado de esta descompensación (ascenso – descenso) se forman abanicos aluviales de mayor o menor extensión como son los que constituyen la unidad conglomerática de Arenal que presenta en sus facies registros de actividad volcánica terminal.

En el Cretácico temprano, después de un periodo de interrupción de la sedimentación, se continúa la subsidencia por el mismo mecanismo de distensión y fallamiento normal. La gran trasgresión del mar Cretácico irrumpe en el área en el Barremiano (116 m.a.) y continúa hasta el Maastrichtiano (65 m.a.) depositando los sedimentos hoy constituyentes de las formaciones Tablazo, Simití, La Luna y Umir.

5.6.2 Fase compresiva. Esta fase se inicia en el Paleoceno (60 m.a.) y continúa en la actualidad. Este fenómeno se conoce como inversión (Milanovskii, 1983), pues el sentido de los esfuerzos se invierte, lo que a su vez hace que la velocidad de subsidencia disminuya paulatinamente hasta detenerse e iniciar un proceso de surrección.

En el Eoceno temprano (45 m.a.) se inicia el levantamiento de la provincia de macizos de Santander y Floresta. Durante este lapso la erosión remueve gran parte de la megasecuencia cretácica, aportando el material que forma las potentes unidades terciarias. Sin embargo, el área de estudio por esta época se comporta como un área desprovista de sedimentación. Durante el Mioceno – Plioceno (20 – 1,6 m.a.) continúa el levantamiento de la Cordillera Oriental, en el área de Aguachica se inicia un levantamiento diferencial desde la periferia hacia el centro del

valle. Como resultado de lo anterior se levantan los bloques de San Lucas al occidente y el bloque de Pelaya al Oriente. Durante el Mioceno medio a tardío se presenta una fase de compresión más intensa; como consecuencia de esto las paleofallas normales profundas, formadas en la fase distensiva, son reactivadas como fallas inversas respondiendo a un esfuerzo de dirección E-W. En el Mioceno tardío – Plioceno – Pleistoceno se deposita la secuencia molásica del Grupo Real, los depósitos semi consolidados de abanicos Pliocénicos (5,3 – 1,6 m.a.), estos últimos con indicios de deformación, y finalmente, los depósitos recientes (0,01 m.a.).

6 SUELOS

El suelo es el resultado de la interacción de factores formadores como el clima, el relieve, la naturaleza de la roca, los organismos vivos, la tectónica del área, las aguas subterráneas, de los tipos de meteorización física o química y por supuesto del tiempo; por esta razón, el suelo es uno de los recursos naturales decisivos para adelantar el proceso de planificación y Ordenamiento Territorial, su análisis suministra información básica para determinar su uso actual, su aptitud o potencialidad, el conflicto que se presenta en ellos y las restricciones para el uso múltiple de las tierras. Es así como el suelo resulta como factor determinante para el desarrollo de las actividades socioeconómicas más importantes de un municipio. Los factores que influyen en la formación de los suelos más importantes son:

1. **Factores climáticos.** En el municipio de Aguachica encontramos dos áreas fisiográficas muy diferentes como son la zona montañosa formada por las estribaciones de la Cordillera Oriental y la llanura aluvial del río Magdalena; La anterior situación determina que los suelos se formen en ambientes de clima templado y cálido en provincias húmedas y secas.
2. **Factores geológicos:** Los suelos han evolucionado de diversos materiales parentales ígneos, metamórficos y sedimentarios y aportes, en algunos sectores, de cenizas volcánicas, resultando materiales parentales que dan origen a las características diagnósticas de los suelos del municipio. A partir de estos materiales se han formado los suelos de la región, destacándose las rocas ígneas ácidas (granodioritas, cuarzodioritas, granitos y cuarzomonzonitas) y básicas (diabasas), las rocas sedimentarias consolidadas y no consolidadas (grawacas, arcillolitas, areniscas, limolitas y lutitas, arcillas, arenas, lodos, aluviones gruesos, medios y finos).
3. **Factores geomorfológicos y de relieve.** Desde el punto de vista de las formas de la tierra, los suelos se han formado en unidades genéticas de relieve dominadas en el municipio por paisajes montañosos, colinados estructurales y planicies o llanuras aluviales de piedemonte y desborde. Las formas altas y onduladas han sido modeladas por procesos tectodinámicos endógenos (plegamiento y fracturamiento), procesos morfodinámicos exógenos como la acción fluviogravitacional y la erosión, que actúan sobre los anteriores, ya sea modificándolos o modelándolos. Las partes bajas han sido modeladas por procesos agradacionales producto de la acción de procesos geomorfológicos diluviales, coluviales, eólicos, aluviales o fluviales.
4. **Vegetación y organismos.** En cuanto a la vegetación, predominan en la parte altas del municipio, asociaciones de vegetación características de, bosques tropicales secos y húmedos. En las partes bajas predominan las sabanas tropicales, siendo éstas la fuente original de materia orgánica y humus, para los suelos de la región.

El orden en que actúan los factores exógenos formadores de suelos en el municipio tiene un patrón o comportamiento constante; en primer lugar actúa el clima y luego el relieve y/o el material parental (según condiciones locales de génesis). Los procesos endógenos que contribuyen a la evolución de los materiales edáficos son específicamente las transformaciones y ganancias, seguidos de las pérdidas. El inventario y descripción de las características de los suelos, permite a los entes planificadores diagnosticar la realidad edáfica de una región, a fin de formular posibles soluciones a los problemas causados por el mal uso del recurso y orientar la búsqueda de alternativas de manejo y uso sostenible de los paisajes que los contienen.

Como sistema abierto, el suelo es un recurso natural básico para la supervivencia del hombre y los animales; es el contexto material donde interactúan, en el componente físico-biológico, el agua, el aire y la energía del sol (luz), haciendo posible que nazcan y se desarrollen las plantas productoras de oxígeno, energía y fibras necesarias para los procesos vitales del hombre y los ecosistemas.

El mosaico edáfico que se encuentra en el Municipio es el resultado, en el tiempo, de la evolución de los suelos en el trópico, en la heterogeneidad de paisajes y ambientes ecológicos, expresados espacialmente a lo largo y ancho de la zona plana y montañosa de la región.

En el municipio de Aguachica, dadas las condiciones climáticas, los pisos térmicos cálido y templado, las geoformas de montañas, colinas, piedemontes, llanuras y los materiales parentales ígneos, metamórficos y sedimentarios se observa una muestra representativa de la gran riqueza edáfica del departamento.

La información de los suelos del municipio fue tomada en su mayor parte del atlas ambiental del Cesar, del trabajo de campo y de estudios suministrados por el municipio, revisados y actualizados de acuerdo con los objetivos de planificación y Ordenamiento Territorial, permitiéndose una perspectiva general y espacial de los tipos de suelos en la región. Se empleó la clasificación según el sistema Taxonómico Americano (Soil Survey Staff, 1975), metodología seguida por el IGAC para clasificar el material edáfico del departamento. Se identificaron para la taxonomía de los suelos dentro del municipio los ordenes: Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles, y. Cada orden, a su vez, se subdivide en subórdenes, según las características edáficas asociadas como son: humedad, clima y propiedades químicas y mineralógicas. Los grandes grupos se definen según los criterios: horizontes diagnósticos y la distribución vertical de éstos en el perfil modal.

6.1 Suelos de Montaña

Pertenece al sistema montañoso vertiente occidental de la Cordillera Oriental, en el municipio estas elevaciones sobre los 600 msnm. Son representativos de esta unidad los suelos entisoles tipo Troprothents e inceptisoles Eutropepts y Dystropepts. Los suelos desarrollados en clima templado húmedo que se han originado a partir de materiales parentales tipo ígneo y metamórfico, ocupan la zona montañosa más alta del municipio, en alturas comprendidas

Diagnóstico Territorial.

entre los 1 000 y 2 000 msnm, en laderas de relieve quebrado a escarpado, modeladas por acción fluvio gravitacional, erosión ligera a moderada y procesos de remoción en masa.

Presentan baja evolución, muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida y fertilidad muy baja a moderada. Presentan como limitantes para su uso roca en superficie y concentraciones altas de aluminio. Actualmente se explotan en café, plátano, maíz, yuca, frutales, frijol, cebolla, aguacate, y pequeños relictos de bosques.

Los suelos distribuidos en la parte de colinas estructurales y a alturas entre los 600 y 1 000 msnm, se desarrollan de materiales tipo metareniscas, lutitas calcáreas, calizas y arcillas, en laderas irregulares en relieve escarpado, modeladas por acción fluvio – gravitacional, erosión moderada y procesos de remoción en masa. Se caracterizan por ser de baja evolución, muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas finas a medias, reacción ligeramente ácida y fertilidad moderada a alta. Están limitados por piedras en superficie. Son representativos de la unidad los suelos Troporthents y Eutropepts

6.2 Suelos de Lomerío

Se localizan entre los 400 y 600 msnm correspondientes a las colinas estructurales, sus suelos se desarrollaron a partir de rocas ígneas y sedimentarias (Delgado Moreno 2000), son topográficamente ondulados a quebrados, con pendientes entre 25,0% - 50,0%. Se utilizan escasamente en pastos para la ganadería extensiva y cultivos de subsistencia como maíz, yuca, plátano.

Hacia el sector sur del piedemonte, cerca de Sabana de las Piñas, se ha formado un complejo sedimentario de areniscas, arcillolitas y calizas con inclusiones de rocas ígneas no diferenciadas, en laderas ligeramente convexas y rectilíneas, modeladas por erosión moderada a severa. Las características de estos suelos son: baja a media evolución, profundidad efectiva muy superficial a moderadamente profunda, buen drenaje, texturas finas a medias, reacción ácida a neutra y fertilidad moderada. Se encuentran limitados por arcilla y piedra en superficie. Los suelos más representativos del sector son los entisoles Troporthents, los inceptisoles Eutropepts y Dystropepts y los mollisoles Hapludolls.

6.3 Suelos de Piedemonte

Presenta suelos tipo entisoles Ustorthents (Delgado Moreno 2000), que corresponden a los abanicos individuales, y a los glaciares, originados por el aporte de materiales de Cordillera Oriental. El clima es cálido y sus altitudes oscilan entre los 200 y 400 msnm. Los materiales depositados varían desde muy gruesos como bloques, gravas, guijos, hasta muy finos como limos y arcillas, (heterogéneos y heterométricos) son suelos de muy baja evolución, muy superficiales, excesivamente drenados, reacción neutra y fertilidad moderada. Se encuentran limitados por pedregosidad y gravilla en superficie. Químicamente son ácidos con altos contenidos de aluminio, y valores bajos en carbono orgánico, fósforo y potasio. Se utilizan en la ganadería extensiva, cultivos de subsistencia como maíz, yuca y plátano.

6.4 Suelos de Planicie

También encontramos en la planicie fluvio lacustre formada por los ríos Magdalena y Lebrija, suelos con materiales sedimentarios que varían desde arenas hasta arcillas grises y rojizas con contenido de hierro y magnesio que impiden la penetración de las raíces, se localizan en altitudes menores a los 50 msnm en clima cálido húmedo y con relieve plano – plano – cóncavo, sujetos a inundaciones en cercanía a las corrientes principales.

Se observan conos de deyección, desarrollados sobre materiales aluviales finos y medios en superficies denudativas, planas y ligeramente inclinadas y sinuosas, son de baja evolución, moderadamente profundos, ligeramente ácidos, bien drenados y de fertilidad media a baja. Están limitados por pedregosidad en algunos sectores. Son representativos de esta unidad suelos entisoles Troporthents y los inceptisoles Eutropepts y Halaquepts.

Los conos de explayamiento de clima cálido húmedo localizados adyacentes a los conos de deyección, se forman en superficies planas cóncavas y convexas adyacentes a la cubeta de decantación del río Magdalena. Son suelos formados a partir de materiales aluviales finos y medios sobre arenas, de baja evolución, moderadamente profundos, reacción ácida a neutra, bien a imperfectamente drenados y fertilidad moderada, limitados por nivel freático. Los suelos entisoles Tropofluvents e inceptisoles Eutropepts dominan esta unidad.

Los albardones naturales susceptibles a inundaciones en épocas de lluvias, son áreas angostas, alargadas, plano – convexas que bordean la rivera del río Magdalena, presentan suelos de baja evolución, superficiales, limitados por el nivel freático, mal drenados, de textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, y fertilidad baja; desde el punto de vista químico los contenidos de carbón orgánico, cationes de cambio, y saturación de bases son bajos.

Las depresiones inundables son formas actuales del terreno, rejuvenecidas por frecuentes aportes del río, con un perfil topográfico plano convexo, con pendientes menores de 3,0%, en la llanura aluvial de desborde los suelos del municipio son desarrollados sobre materiales aluviales finos, medios y gruesos, en relieve plano cóncavo y convexo, de formas alargadas y sinuosas, modelados por inundaciones, sedimentación y decantación de materiales de origen fluvial; de baja evolución, muy superficiales a moderadamente profundos, de drenajes pobres a imperfectos, texturas finas a moderadamente gruesas, reacción ligeramente ácida a alcalina y fertilidad baja. Están limitados por encharcamientos, hidromorfismo y nivel freático. Representan esta unidad los suelos entisoles Tropofluvents, Fluvaquents y Tropaquents y los inceptisoles Eutropepts, Halaquepts y Tropaquepts.

6.5 Uso actual del suelo

Según definición del IGAC, el uso actual del suelo indica “la ocupación de la tierra, expresada en forma de cobertura, bien sea por las diferentes actividades humanas para la satisfacción de las necesidades materiales o espirituales permanentes, o bien por la vegetación natural”. El aprovechamiento de los suelos por parte de la acción del hombre, junto con los factores físicos y socioculturales condicionan los usos actuales del municipio, y determinan el uso actual de las

tierras convirtiéndose en una herramienta de primera mano para definir la vocación económica del municipio, e identificar sus potencialidades y conflictos de uso posteriormente.

Este aspecto junto con otros de tipo estratégico permiten, articular una política del sector rural con miras a lograr el bienestar de los habitantes de la región. La metodología empleada para esta definición del uso actual del suelo fueron los recorridos de campo y la información secundaria obtenida de instituciones como la UMATA, CORPOCESAR, el Comité Cafetero, y la Administración Municipal entre otras (ver Mapa MD7: Uso Actual del Suelo Rural).

6.5.1 Uso Forestal Incluye bosques protectores y bosques protectores – productores (BP-BPP), en pequeños parches aislados atravesando el municipio de sur a norte, indicando que han sufrido una fuerte intervención del hombre (ver Fotografía No. 4).

6.5.2 Uso Pecuario. El uso pecuario corresponde a la parte baja de Aguachica y se refiere a los tipos de pastos empleados en el sustento de la ganadería como son:

1. **Pastos Mejorados (Pm).** Aquellos introducidos a la región con semillas mejoradas, con el propósito de manejarlos en forma intensiva para el manejo de ganado. Incluyen especies arbóreas para sombrío de ganado.
2. **Pastos Naturales (Pn).** Aquellos introducidos a la región dedicada al pastoreo, con áreas de vegetación herbácea nativa.
3. **Sábanas Arboladas (Sa).** Corresponden a la llanura aluvial donde se encuentra pastos, vegetación nativa, rastrojos altos y bajos, conservando las especies arbóreas para sombrío de ganado.

6.5.3 Uso agrícola. Son las actividades agrarias, que emplean la tierra en cultivos permanentes y cultivos transitorios clasificados de la siguiente forma:

1. **Cultivos permanentes (CP).** Son los que permiten siembra, labranza, recolección o pastoreo por largos periodos vegetativos (perennes), no exigen la remoción frecuente y continua del suelo, ni lo dejan desprovisto de una cobertura vegetal permanente, excepto entre las plantas, o por cortos periodos estacionales; tales como café sin sombrío, frutales, fique, palma africana, y algunos pastos.
2. **Cultivos transitorios (CT).** Son los que requieren laboreo y remoción frecuente del suelo, generalmente tienen un periodo vegetativo menor de un año, dejan el suelo desnudo en ciertas épocas del año, y en otras épocas sin protección entre plantas; tales como maíz, hortalizas como el tomate, tubérculos como la cebolla, cereales como el arroz, y el sorgo y el algodón.

6.5.4 Uso Agroforestal La agroforestería es el nombre colectivo para designar los sistemas de uso del suelo, en donde se asocian las leñosas perennes (árboles, arbustos, bambúes) con los cultivos agrícolas y/o animales, en un arreglo espacial con rotación o ambos y en los cuales se dan interacciones ecológicas y económicas entre los componentes arbóreos del sistema (Young, 1989). Se considera como una técnica que combina silvicultura, ganadería y agricultura para aumentar la productividad de las tierras, conservando los suelos, las aguas y la vegetación; no es una simple combinación caprichosa de árboles, cultivos y animales, sino de la toma de decisiones con base en la evaluación de muchos parámetros diversos, lo que requiere del

trabajo multidisciplinario.

Los sistemas agroforestales se clasifican según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalentes. Nair (1985), sugiere una clasificación donde se consideran los aspectos estructurales y funcionales para agruparlos en las siguientes categorías: los sistemas silvopastoriles (árboles asociados con ganadería), los sistemas agrosilvoculturales (árboles combinados con cultivos), sistemas agropastoriles (cultivos combinados con ganadería) y sistemas agrosilvopastoriles (árboles con cultivos y ganadería):

1. **Silvoagrícolas (SA).** Son los que combinan la agricultura y los bosques permitiendo la siembra, la labranza, y la recolección de la cosecha junto con la remoción frecuente y continuada del suelo, dejándolo desprovisto de una cobertura vegetal permanente en algunas áreas, pero dejando el resto cubierto por árboles en forma continua y permanente, tales como café con sombrío, frijol y maíz con nogal, yuca con eucalipto, tomate de árbol con guamo, cacao con mónico.
2. **Agrosilvopastoriles (ASP).** Combinan la agricultura con bosques y el pastoreo, permitiendo la siembra, la labranza y la recolección de la cosecha por largos periodos vegetativos y el pastoreo dentro de los cultivos y el bosque sin dejar desprovisto de vegetación el suelo; tales como cítricos con pastos y nogal cafetero, tomate de árbol con pastos y eucalipto, bambú con pastos y frutales.
3. **Silvopastoriles (SP).** Son los que combinan el pastoreo y el bosque, no requieren la remoción continua y frecuente del suelo, ni dejan desprovisto de una cobertura vegetal protectora, permitiendo el pastoreo permanente del ganado dentro del bosque; tales como pasto con nogal cafetero o con eucalipto, pasto con árboles frutales. Contribuyen al desarrollo en la empresa ganadera en la superación de limitantes tecnológicos como la disponibilidad de agua en época de verano tanto para el consumo animal, como para la producción de forrajes, el efecto de las temperaturas sobre el desarrollo de las pasturas, y el desbalance nutricional en las gramíneas lo cual limita el consumo voluntario.

El mayor desarrollo de los sistemas agroforestales en el municipio presentaría las siguientes características:

1. **Modificación del microclima.** El aumento en la cobertura arbórea, bajo diferentes arreglos, genera beneficios ambientales que contribuyen a recuperar las características y capacidad productiva de los ecosistemas originales y disminuyen los efectos deletéreos del clima sobre el comportamiento animal y rendimiento de los cultivos a través de la creación de microclimas en las áreas de influencia de la cobertura arbórea. La reducción en la velocidad del viento, por efecto de las barreras vivas, disminuye hasta en 20,0% la tasa de evapotranspiración en el suelo y la cobertura vegetal, mitigando los efectos del estrés de sequía en los cultivos. La zona de protección de las barreras vivas cubre una distancia hasta de 30 veces la altura del dosel, la disminución en la tasa de evaporación, permite reducir el efecto del estrés de sequía, en las praderas durante el período seco
2. **Efectos en el Suelo.** Como evidencia científica disponible está la adición de materia orgánica por la producción de biomasa, el aumento del contenido de N por la fijación biológica, la reducción de la pérdida del suelo y de nutrientes por la protección que confieren los árboles contra la erosión hídrica y eólica, la liberación por medio del manejo

de los nutrientes en el momento requerido por los cultivos, la mejora de las propiedades físicas como retención de agua y drenaje. Las especies arbóreas y arbustivas, presentan un sistema radicular mucho más profundo, que las gramíneas, lo cual les permite captar agua y nutrientes en perfiles del suelo más profundos, mejorando de esta manera la tolerancia de estas plantas al estrés de sequía.

3. **Control de plagas y enfermedades.** La incorporación de árboles en los cultivos, aumenta la diversidad faunística, fomentando los depredadores, especialmente insectos y aves que atacan a las plagas, haciendo el ecosistema menos susceptible a éstas, en comparación con los monocultivos.
4. **Regulación hídrica** Para la planificación territorial en Colombia, se ha identificado como prioridad, la realización de acciones, que a través de los sistemas agroforestales y de las plantaciones madereras protectoras – productoras, propendan por la recuperación y manejo de microcuencas mediante la protección y recuperación de las márgenes y cabeceras de los ríos, revegetalización de áreas degradadas y recuperación de suelos erosionados (DNP, 1995).
5. **Desarrollo de la Biodiversidad y Diversificación de la Producción.** Los sistemas agroforestales favorecen la presencia de diferentes especies animales y vegetales por unidad de área, e incrementan la oferta de productos para el mercado y autoconsumo, frutos, madera, leña, postería, entre otros, posibilitando una diversificación de ingresos a los productores. Por las ventajas anteriores, de la inclusión de las especies arbóreas para la producción agropecuaria, CORPOICA considera la investigación en la dinámica de los sistemas agroforestales de alto interés para el cumplimiento de la misión corporativa. Es necesario por lo tanto, desarrollar una estrategia conjunta entre los diversos actores, Institutos Nacionales, Centros de Investigación, Universidades, ONG's y en general, la participación del sector público y privado, para que de manera coordinada se adelanten acciones que permitan el desarrollo de la agroforestería como contribución a la crisis del sector agropecuario nacional.

6.5.5 Uso de ciénagas y cuerpos de agua aptos para la piscicultura (CN). Hace referencia a todos los cuerpos de agua donde se puede llevar a cabo actividades de pesca.

6.5.6 Zona urbana (ZU). Son áreas dedicadas a proveer servicios de infraestructura para el desarrollo urbano, comprende la cabecera del municipio, y sus corregimientos. Actividades agropecuarias actuales: Según información suministrada por la UMATA se obtuvo la información del Cuadro F 2 y del Cuadro F 3, que es una aproximación a la realidad de los cultivos por veredas.

Cuadro F 2: Principales actividades agropecuarias veredales

VEREDA	CULTIVOS MAS FRECUENTES
Las Latas	Maíz en un 70%, frijol en un 25%, café en un 5%
Marinilla	Maíz en un 70% y ganadería en un 30%.
San Benito	Maíz en un 80% y pastos para ganadería en un 20%.
Las Adjuntas	Maíz en un 90% y Ganadería en un 10%

Bombeadero, la Yegüera, Villanueva, Cerro de los Bustos, Boquerón, Bellavista, Caracolí, los Llanos, Honduras, Esmeralda Alta, La Morena, Cerro redondo, Palmira, Palmar, Puros altos, Santa Bárbara, Lucaical, Múcuras, San José, Santo Domingo, San Miguel, Cerro Bravo, Peñoncito, Santa Rosa	Café en un 85%, frijol en un 10% y cultivos de subsistencia como plátano y maíz en un 5%
El Tope	Maíz en un 60%, ganadería en un 40%
Quebrada Seca	Ganadería en un 60% cultiva maíz en un 35%, café en un 5%
Noreán	Ganadería en un 50% , maíz en un 30%, yuca en 20%,
San Francisco, Bateas, y Gallinazo,	Pastos naturales en un 60% y algodón y sorgo en un 40%
Buturama	Pastos mejorados en un 60%, algodón, sorgo, arroz (semestralizados) 35% mango y yuca en un 5%
Sabana de caballeros, Clavelinas y Chapetón	Yuca en un 30%
Esmeralda Baja	pastos mejorados en un 90%, maíz en un 5%, sorgo en un 5%
Cascabela	Pastos manejados en un 90% maíz y yuca en un 10%
Villa de San Andrés, Las Piñas y Santa Inés	Pastos manejados en un 80%, sorgo, maíz, yuca y arroz en un 20%
Santa Lucía	Pastos manejados en un 70%, arroz, sorgo y maíz en un 30%
Once Reces	pastos naturales y rastrojos en un 60%, palma africana 40%
La Ye, Juncal, El Faro, Guaduas, Puerto Patiño	Pastos naturales y pastos manejados en un 70%, sorgo, algodón y maíz en un 30%
Barranca Lebrija	pastos naturales en un 80%, y pesca en un 20%
Campo Amalia	80% piscicultura

Fuente: UMATA, Aguachica, 2001.

Cuadro F 3 Cultivos transitorios durante el año

CULTIVOS DEL PRIMER SEMESTRE				
PUESTO	EN	TIPO DE CULTIVO	PERIODO DE SIEMBRA	PERIODO DE RECOLECCIÓN
1		Arroz	Marzo - Abril	Junio - Julio
2		Maíz	Marzo - Abril	Julio - Agosto
3		Sorgo	Marzo - Abril	Junio - Julio
4		Yuca	Marzo - Abril	Diciembre - Enero
5		Frijol	Abril	Junio
CULTIVOS DEL SEGUNDO SEMESTRE				
1		Maíz	Julio - Agosto	Diciembre - Febrero
2		Arroz	Agosto - Septiembre	Diciembre - Enero
3		Algodón	Agosto	Diciembre - Febrero
4		Frijol	Octubre - Septiembre	Diciembre
5		Patilla - Melón	Noviembre	Febrero - Marzo

Fuente: UMATA - Aguachica, 2001.

Tabla F 8: Cultivos cafeteros año 1998 - 1999

VEREDA	PRODUCCIÓN CAFETERA POR HECTÁREAS	SECTOR	PRODUCCIÓN CAFETERA POR HECTÁREAS	SECTOR	PRODUCCIÓN CAFETERA POR HECTÁREAS
Bombeadero	121,3	La Hondura	47,4	La Pajuela	12,8
Cerro Redondo	98,1	Cuesta Rica	27,8	Boquerón	10,0
Puros Altos	88,7	Los llanos	25,8	Esmeralda alta	5,7
La Morena	72,5	Caracolí	23,9	Palenquillo	5,1
Villanueva	66,6	Lucaical	21,6	Santa Bárbara	4,6
Soledad	65,6	Bellavista	15,8	Santa Rosa	12,9
Cerro de los Bustos	61,4	Quebrada Seca	14,3	Las Juntas	11,7
La Yegüera	50,7	San Pedro y San Miguel	13,1		

Palmira	49,9	Santo Domingo y Otros	11,0		
---------	------	-----------------------	------	--	--

Fuente: Comité Cafetero Aguachica, 1999.

Cuadro F 4 Distribución de los usos actuales del suelo

USO ACTUAL	DESCRIPCIÓN		EXTENSION	SECTORES	
Forestal	Bosque Natural Intervenido		2891,07 Ha	Pequeños relictos boscosos, en Villanueva, Cerro Redondo, las cuchillas de la Quebra y Moserrate, y en los nacimientos de las quebradas Buturama, Noreán y Mucuras, Bosque el Agüil y el Potosí.	
	Bosque natural secundario intervenido		3026,19 Ha		
Agrícola	Cultivos permanentes	Café con sombrío	2123,24 Ha	Veredas como Soledad, Bombeadero, La Yegüera, La Morena, Cerro Redondo, las Adjuntas, técnicas de cultivo tradicional., combinados con cultivos de pancoger (yuca y frijol, frutales, aguacate) que no son cartografiados. Entre los 200 y 600 msnm al lado oriental de la vía Aguachica - la costa. Emplean técnicas de cultivo tradicional, como la quema y monocultivos que deterioran gravemente el suelo Casi todas las veredas de la parte alta, con cultivos de pancoger que no son cartografiados. Técnicas tradicionales Cultivos semestralizados en toda la parte baja, inferior a los 200 msnm, y entre los 200 y 600 msnm, técnicas intensivas y mecanizadas. Por la vía a Puerto Patiño, cerca de la Q. Las Guaduas y en alrededores a Aguas claras, es baja la producción, sin embargo son cultivos semi intensivos Al lado derecho de la vía Aguachica-Gamarra, en las faldas del cerro la Cruz, y como cultivo de subsistencia en todo el municipio Once Reses, empleando técnicas mecanizadas de cultivo.	
			7321,46 Ha		
	Cultivos transitorios	Cultivos limpios	Maíz		7321,46 Ha
			Hortalizas como cebolla y tomate		Casi todas las veredas de la parte alta, con cultivos de pancoger que no son cartografiados. Técnicas tradicionales
			Sorgo		678,91 H
			Algodón		261,56 Ha
			Arroz		879,99 Ha
			Yuca		326,88 Ha
	Cultivos semi limpios	Palma	7321,46 HA		
Pecuario	Pastos mejorados		3670,07 Ha	Patiño, la Ye, Guaduas,	
	Pastos naturales con rastrojos		41531,78 Ha	Lado occidental de la vía Aguachica- la Costa	
	Sabanas arboladas			Planicies bajo los 200 msnm	
Minero	Explotación de hidrocarburos		873,60 Ha	Polígonos de Buturama, Once Reses y Doña María	
	Extracción de material de arrastre		9.70	Buturama, el Juncal, La cascabela, el Minuto, Mucuras	
Ciénagas Y Pantanos	Pesca		2407.10 Ha	Al sur del municipio, complejo cenagoso de los ríos Lebrija- Magdalena, playones y tierras de la nación	
	Ganadería		421.38 Ha		
Urbano - Suburbano			974.47 Ha	Casco urbano y corregimientos del municipio de Aguachica	
Áreas de afectación ambiental			5.57 Ha	Basurero,	
			15.82 Ha	Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales	

Fuente: Equipo CER a partir del trabajo de campo, 2001.

En la parte alta del municipio uno de los principales cultivos es el café con sombrío, la mayoría de caficultores se encuentran asesorados por el Comité Cafetero, entidad que trata de ofrecer la asesoría posible a estos pequeños cultivadores; según el Comité Cafetero la producción de café para el año 1998 - 1999 por veredas fue la que se presenta en la Tabla F 8, estos datos no han podido ser actualizados debido a la situación de orden público en que se encuentra la región y lo más probable es que estas áreas hallan disminuido el rendimiento de este cultivo por el avance de enfermedades cafeteras. En virtud de lo anterior se ha determinado que las categorías de uso con mayor porcentaje de ocupación presentes en el municipio de Aguachica son: el uso pecuario a través de los pastos mejorados, pastos naturales y sabanas arboladas con y el uso agrícola a través de cultivos permanentes tal como se observa en la tabla de distribución de

usos actuales del suelo (ver Mapa MD7: Uso Actual del Suelo Rural).

6.6 Clasificación agrológica

Las clases agrológicas están integradas por suelos con un grado de limitaciones similares en cuanto al uso y a la magnitud de los tratamientos que se necesitan para conservarlos, de tal manera que su productividad se mantenga .

Cuadro F 5. Clases agrológicas por capacidad de uso y manejo de los suelos

CLAS E	CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES DE MANEJO	LOCALIZACIÓN POR UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
III	Tierras con ligeras limitaciones para su uso intensivo, requieren ligeras practicas de manejo para mantener la productividad y sostenibilidad de los recursos, su factor limitante es la fertilidad moderada que puede aliviarse con la rotación de cultivos. Se recomiendan cultivos tecnificados de arroz, sorgo, maíz, algodón, y sistemas agroforestales como palma africana, maderables, frutales.	La llanura aluvial
IV se	Suelos con moderadas limitaciones que restringen la elección de cultivos, requieren cuidadosas practicas de manejo y de conservación para una producción sostenible, las limitaciones incluyen factores como: relieves fuertemente ondulados, con ligero grado de erosión, fertilidad baja, y deficiencias de lluvia, reacción moderadamente alcalina. Se recomiendan cultivos, agroforestales y pastoreo controlado.	Abanicos de Aguachica y Noreán
V h	Su uso principalmente es para vegetación nativa, bosques y vida silvestre. Son suelos casi planos aunque alternan superficies cóncavas y convexas; de baja pendiente, drenaje natural pobre, con un nivel freático cerca de la superficie la mayor parte del año, reacción ácida a neutra y fertilidad moderada. El exceso de humedad por desborde de los ríos impide que estas tierras puedan ser usadas en actividades agrícolas tradicionales. Se recomienda un pastoreo extensivo y controlado en verano, y cultivos que resistan altos niveles de humedad	Llanura aluvial de desborde de los ríos Lebrija y Magdalena de altitud menor a los 50 msnm
IVe	Incluye suelos con limitaciones para cultivos por su baja evolución, por tal razón se recomienda sistemas silvopastoriles. Las limitaciones más usuales de esta clase son las altas pedregosidades por sectores, la alta susceptibilidad a la erosión, poca profundidad efectiva.	Llanura aluvial y de piedemonte hasta la cota 50 - 200
VI- VII- VIII	Suelos con severas limitaciones que imposibilitan las actividades agropecuarias sostenibles, son aptas para la actividad forestal con fines de protección de cuencas hidrográficas, bosques protectores o productores y protección de vida silvestre. Los terrenos de esta clase poseen limitaciones de alta pendiente y relieve escarpado con afloramientos rocosos, Baja evolución, tienen buen drenaje y fertilidad baja.	Montañas con relieve fuertemente quebrado y pendientes mayores al 50%.

Fuente: Equipo CER a partir de IGAC, 1998 y Trabajo de Campo, 2001.

La clasificación agrológica que se utilizo en este trabajo corresponde al sistema propuesto para el servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos (manual 210), con las modificaciones introducidas en Colombia por Mosquera, L. 1986. El sistema esta conformado por ocho clases que separamos en tierras arables (clase I a IV) y no arables (clase V a VIII), a medida que se le aleja de la clase uno aumenta el número de intensidades y limitantes que presentan las tierras en su uso y manejo adecuado.

Las subclases son las divisiones de las clases se acuerdo al tipo de limitación o riesgo que

exista. Se designan a continuación de la clase con letras minúsculas, así: “e” para indicar que existe erosión o susceptibilidad a la misma, “s” para señalar problemas en la zona radicular del suelo, “c” cuando el clima reduce o limita la producción de cultivos y “h” para indicar problemas de humedad en exceso o un mal drenaje. Encontramos las siguientes clases agrológicas:

1. Las clases III a IV pueden ser aradas y cultivadas sin mayores riegos, siempre y cuando se realice prácticas adecuadas de conservación y manejo pues sus limitaciones son de condiciones específicas como pedregosidad, oscilaciones altas del nivel freático y acidez del suelo.
2. La clase V, esta limitada por la presencia de abundantes piedras en superficie o dentro del perfil y por un drenaje natural pobre, estas limitaciones se pueden eliminar cuando se dispone de capital convirtiéndose en clase III o IV.
3. Las clases VI y VII son aptas para la conservación de vegetación arbustiva y nativa, las prácticas agrícolas tienen riesgos altos de deterioro ambiental, no son mecanizables y se presentan en los sectores con pendientes entre 50 y 75,0%.
4. La clase VIII corresponde a las tierras que no ofrecen vocación agropecuaria, solo forestal, pendientes mayores al 75,0%, únicamente deben ser utilizadas para la protección y conservación de vegetación nativa y vida silvestre con propósitos paisajísticos y de recreación.

Las zonas agrológicas permitirán hacer una planificación a nivel sectorial del municipio que posteriormente se empleara para definir en la Formulación del POT el uso recomendado del suelo rural, estas zonas se definieron teniendo en cuenta características que evalúan la capacidad de uso de la tierra como son pendiente, erosión, presencia de fragmentos de roca gruesos, profundidad efectiva, fertilidad, salinidad, drenaje, inundaciones, pH, clima y del análisis de información de fuentes secundarias como el atlas ambiental del Cesar.

6.7 Uso potencial del suelo

El uso potencial del suelo se define como el uso más intensivo que puede soportar el suelo garantizando una producción sostenida sin deteriorarse; con base en factores como el clima, la cobertura vegetal, la hidrografía, el tipo de roca, la pendiente del relieve y las clases agrológicas de suelo se establece la aptitud potencial de las tierras del sector rural del municipio; la clasificación de estas áreas se realizó con base en la información del Atlas Ambiental del Cesar y del trabajo de campo del Equipo CER.

6.8.1 Potencial Forestal El municipio de Aguachica se encuentra dentro de una importante zona de reserva definida para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre que establecen con carácter de "Zona Forestal Protectora" a la Zona de Reserva Forestal del río Magdalena y que cobija al municipio de Aguachica. La delimitación de la Reserva fue tomada de la Ley 2 de 1959 y la base cartográfica de esta área del Atlas Ambiental del Departamento del Cesar de 1996, todo esto puede confrontarse con el Mapa MD8: Uso Potencial del Suelo Rural.

La siguiente es la delimitación de la Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena, de acuerdo

con la Ley¹:

“Partiendo de la confluencia del río Negro con el río Magdalena, aguas abajo de este último, hasta su confluencia con el río Caño Regla, y siguiendo este río y su subsidiario el río La Honda hasta encontrar el divorcio de aguas de este río con el río Nechí; de allí hacia el Norte, hasta encontrar el divorcio de aguas del río Nechí con los afluentes del río Magdalena, y por allí hasta la cabecera de la Quebrada Juncal, siguiendo esta quebrada hasta su confluencia con el río Magdalena, y bajando por ésta hasta Gamarra; de allí al Este hasta la carretera Ocaña – Pueblonuevo; se sigue luego por el divorcio de aguas de la Cordillera de Las Jurisdicciones, hasta el Páramo de Cáchua y la cabecera del río Pescado; por este río abajo hasta su confluencia con el río Lebrija, y de allí, en una línea recta hacia el Sur, hasta la carretera entre Vélez y Puerto Olaya, y de allí una línea recta hasta la confluencia del río Negro con el río Magdalena, punto de partida”.

El decreto 111 en su artículo 1 Reserva con destino a ser localizados y beneficiados, de acuerdo con los programas que elabore el Gobierno en desarrollo de la Ley 2 de 1959, los terrenos comprendidos dentro de los siguientes linderos:

“Partiendo de la confluencia del río Negro con el río Magdalena, aguas arriba hasta encontrar la desembocadura del Purnó en la misma corriente; de aquí se sigue en línea recta con azimut de 286' 10", hasta encontrar el cauce del río Pontoná; de ese punto se continúa en línea recta con azimut de 6' 10", hasta el punto por donde pasa el río La Miel; de aquí se sigue en línea recta con azimut de 337' 22", hasta la desembocadura de la Quebrada Mulato sobre el río Samaná Sur; de este sitio se traza una línea recta con azimut de 340', hasta llegar a la desembocadura del río Santo Domingo en el río Samaná Norte; de aquí en línea recta, con azimut Norte 0' 0" pasando por los ríos Guatapé, Nare, por la población de Yolombó y siguiendo el mismo rumbo para atravesar el río San Bartolomé y hasta encontrar el río Porce; éste aguas abajo hasta la desembocadura del río Nechí; Nechí aguas abajo hasta su confluencia con el río Cauca; siguiendo este río aguas abajo hasta encontrar el Brazo de La Loba, y siguiendo su curso hasta la población de El Banco; de este último punto, siguiendo por el Caño que une el río Magdalena con la Ciénaga de Zapatosa, se sigue por el margen occidental de la misma hasta encontrar la desembocadura del río Ariguaní en la nombrada Ciénaga; aguas arriba hasta su confluencia con el río Ariguanicito; de aquí se traza una línea recta con azimut de 332' hasta encontrar el río Fundación, en el municipio de su mismo nombre; de éste aguas arriba hasta encontrar el límite de la Reserva Forestal de la Sierra Nevada de Santa Marta por su longitud de 74', se baja por este límite hasta la latitud 10' 15" Norte; se sigue al Este hasta encontrar el límite de la Zona de Reserva Forestal de la Serranía de los Motilones; de aquí al Sur siguiendo la línea límite de la mencionada Reserva hasta encontrar el límite del Departamento del Magdalena; por éste hacia el Sur, hasta encontrar el límite de la Zona de Reserva Forestal del río Magdalena a la altura de la población de Aguachica; se sigue el límite de la mencionada Zona hasta la población de Gamarra; siguiendo la margen occidental de la mencionada Zona hasta encontrar la confluencia del río Negro con el río Magdalena, punto de partida”.

De las descripciones anteriores y de la cartografía del Atlas ambiental del Cesar 1996, se establece el potencial forestal protector de toda la parte montañosa del Municipio de Aguachica

Tabla F 9: Áreas de uso potencial del suelo

LOCALIZACIÓN	USO POTENCIAL	CARACTERÍSTICAS	EXTENSIÓN
Unidades de piedemonte sobre los 200 msnm. Con pendiente entre 12% y 25%	Uso Forestal Protector: Reserva Forestal río	Suelos de fertilidad natural media, presentan arcilla y piedra en superficie. Debe evitarse la degradación de sus propiedades físicas, y dejar que realicen procesos de revegetalización natural.	26732 ha

¹ Ley 2 del 16 de diciembre de 1959, literal c; decreto 111 del 17 de enero de 1959.

Colinas estructurales, sobre los 400 msnm con pendientes entre 25% y 50%	Magdalena, (Ley 2da /59 y decreto 111/59)	Incluye suelos con severas limitaciones para cultivos. Las limitaciones más usuales de esta clase son: pendientes muy fuertes, alta susceptibilidad a la erosión, moderada profundidad efectiva, moderada evolución.	
Montañas sobre los 600 msnm, con pendientes > 50%			
Llanura aluvial entre los 200 y los 100m msnm	Uso Agroforestal: Silvopastoril	Suelos con limitaciones para su uso intensivo, requieren cuidados y practicas de manejo y conservación adecuadas para mantener la productividad y sostenibilidad de los recursos, evitando la degradación de sus propiedades físicas se recomiendan cultivos tecnificados de arroz, sorgo, maíz, algodón; la ganadería con pastos manejados – naturales, Plantaciones forestales y adecuación de sistemas de riego	13067.34 ha
Llanura aluvial entre los 100 y los 50m msnm	Uso Agroforestal: silvoagrícola		21601.95 ha
Llanura aluvial entre la Quebrada Besote y la Quebrada Norean.	Uso Agropecuario: Agricultura intensiva y ganadería extensiva y semi-intensiva		2278.58 ha
Abanicos de Norean y de Aguachica	Uso Agroforestal: Agrosilvopastoril	Suelos con limitaciones para su uso intensivo, requieren cuidados y practicas de manejo y conservación adecuadas para mantener la productividad y sostenibilidad de los recursos, evitando la degradación de sus propiedades físicas se recomiendan sistemas productivos que combinen la silvicultura con la agricultura y la ganadería.	3321.09 ha
Relictos boscosos localizados en el municipio	Forestal Protector	Incluye los relictos de bosque identificados, el Bosque el Aguil y el Parque del Potosí	1447.87 ha
Llanura de inundación por debajo de los 50 msnm	Forestal Protector	En los cuerpos de agua se han realizado acciones de recuperación y limpieza debido a su crítico estado de desecación y evitar mayor deterioro del ecosistema. Se recomienda vegetación nativa, bosques protectores, pastoreo controlado en toda el área susceptible a inundación.	11785.52 ha
Cuerpos de agua de las ciénagas	Potencial ictico Forestal Protector		2375.83 ha
En las partes medias y bajas de las corrientes Besote, Noreán, Aguas Claras Mucuras Y Guaduas	Potencial para la explotación piscícola en estanques	El potencial ictico debe desarrollarse teniendo en cuenta las condiciones necesarias de manejo técnico para especies exóticas. Realizar los filtros necesarios para el posterior vertimiento del agua a las fuentes abastecedoras.	
Rondas hídricas de protección de las quebradas	Forestal Protector	Los suelos alrededor de los nacimientos y márgenes de quebradas son áreas frágiles que deben mantener su vegetación nativa para garantizar el abastecimiento y permanencia del recurso agua.	3683.41
Explotación petrolera en Buturama, Doña María y en Once Reces.	Explotación petrolera	El subsuelo en estas zonas ha presentado potencial desarrollo en la industria de los hidrocarburos, el buen desarrollo de estas áreas debe promover el cuidado de los recursos naturales que se vean afectados según los estudios de impacto ambiental. Sin embargo debe tenerse en cuenta que el municipio en una gran extensión tiene potencial para la exploración.	1064.53 ha
En la vereda Buturama, sobre la quebrada Buturama en el sector del Minuto, por la variante de aguas claras, en cercanías al juncal, En la Q. Mucuras, en la vereda la cascabela. El Casco Urbano y los corregimientos, así como en las áreas identificadas como suburbanas	Explotación de materiales para la construcción, pétreos y de arrastre como arenas y gravilla. Urbano y suburbano	En estos sectores se ha venido realizando la extracción de material de arrastre, actividades que deben realizar su respectivo licenciamiento ambiental, y obras de estabilización de taludes o mantenimiento de las quebradas que mitiguen el impacto ambiental. En algunos sectores se ha venido estableciendo usos agroindustriales y de servicios, estas áreas deben ser desarrolladas con la reglamentación propia de los suelos urbanos y suburbanos	6.68 ha 1377.45 ha

Fuente: Equipo CER a partir del Atlas Ambiental del Cesar, 1996 y del Trabajo de Campo, 2001.

6.8.2 Potencial Agroforestal – Agropecuario. Corresponde a la zona baja del municipio, por fuera de la reserva forestal entre las cotas 50 y 200, son suelos planos con fertilidad media a baja, baja evolución, presentan capacidad para la plantación de especies forestales nativas,

usos agrícolas (tradicional, orgánicos y mecanizados) y pecuarios (extensivos e intensivos).

6.8.3 Potencial Minero. En el municipio se han establecido ya unas áreas de explotación de

hidrocarburos que se tuvieron en cuenta para la definición de estas áreas, así mismo se realizan labores para la extracción de materiales pétreos y de arrastre en ciertos sectores identificados en el Mapa MD8: Uso Potencial del Suelo Rural; de igual forma como se ha tenido informes de la existencia de una mina de Barita, se le da el uso potencial a este sector, y se deja abierta la potencialidad para las demás áreas que realicen los estudios de exploración y explotación técnicos necesarios, tanto ambientales, mineros, como socioeconómicos y que obtengan el debido licenciamiento otorgado por CORPOCESAR o el Ministerio del Medio Ambiente.

6.8.4 Potencial Íctico. El municipio de Aguachica hace parte de la vertiente del río Magdalena, de la cuenca del Magdalena y de la cuenca del río Lebrija en su parte baja; luego se puede direccionar su potencial íctico a través de las políticas y estrategias estatales y privadas para la recuperación de la actividad pesquera; así mismo las corrientes que llegan al río Magdalena pueden tratarse técnicamente para aumentar este potencial; a continuación se presenta un resumen de las actividades realizadas por CORMAGDALENA en el valle medio del Magdalena para beneficio del potencial íctico en la región. La cuenca del río Magdalena además de ser la arteria fluvial más importante del país, es escenario de la pesca artesanal, ejecutada por un alto porcentaje de la población ribereña en sus ciénagas conexas, como actividad extractiva socio – cultural de interés local, regional y nacional².

Actualmente la población de pescadores artesanales de la Cuenca Magdalénica está estimada en unas 50 000 personas y en el municipio de Aguachica en 6 708 los cuales dependen económicamente de la extracción y aprovechamiento del recurso pesquero y representan un 13,0% del porcentaje de la población pesquera de la cuenca. En términos generales ellos son extractores primarios, su vida depende del esfuerzo físico y sus ingresos de las temporadas de producción, son comunidades con niveles bajos de organización, participación gremial y baja capacitación empresarial, lo que les impide asumir de manera colectiva el camino a su propio desarrollo, y por ende convertirse en agentes receptores y gestores de programas que mejoren su calidad de vida (INPA, 2000). El Bocachico (*Prochilodus reticulatus magdalenae*), a pesar de ser la especie más representativa y que caracteriza el mercado ha disminuido de 10 328 Ton/año en 1993 a 3 000 Ton/año en 1998, en la Cuenca Magdalénica (INPA, 2000), esta disminución de la oferta ha sido compensada por especies como Blanquillo (*Sorubim lima*) y Pacora (*Plagioscion surinamensis*) que anteriormente eran destinadas para el autoconsumo, son actualmente capturadas y comercializadas en los principales centros de acopio locales (INPA, 2000).

El comportamiento biológico del Bocachico (especie riofílica) tiene un carácter marcadamente estacional, supeditado directamente de los niveles del río y del régimen hidrológico regional, con dos períodos de “subienda y mitaca”, presentadas a lo largo del río. En el Magdalena Medio, la zona cuenta con una gran oferta de estos cuerpos de agua y con caños de acceso a las ciénagas, lo que permiten a las hembras entrar en aguas bajas buscando mejores condiciones para continuar su proceso de maduración reproductiva, al llegar las lluvias éstas salen a desovar en los caños de comunicación entre el río y las ciénagas, en este periodo generalmente y por la cultura del facilismo, el pescador ilegalmente taponan las bocas de los caños para capturar a las

² Martha Isabel Gualdrón, CORMAGDALENA, Experiencia del proyecto: “Restauración de la oferta natural ictiológica de los humedales del Magdalena medio para el aprovechamiento pesquero”.

hembras, interrumpiendo el proceso reproductivo y por ende la sostenibilidad de la especie, afectando de forma directa a la población de hembras maduras y de manera indirecta el reclutamiento de juveniles al medio, es así como las capturas estacionales y no uniformes a lo largo del año hacen que la actividad se torne incierta para el pescador e impactante para el recurso mismo, surgiendo épocas de vidrio (temporadas bajas) que colocan al pescador en una situación permanente de crisis económica, viviendo al día, con una muy baja capacidad de ahorro y nula previsión en relación con sus gastos a futuro.

La sostenibilidad del recurso ictiológico en la cuenca está siendo agredida por el efecto de factores tales como:

1. Uso inadecuado de las artes de pesca (uso de trasmallo, deslizados y atarrayas modificadas, nasas, etc.).
2. Sobrepesca, (captura de ejemplares por debajo de las tallas mínimas, pesca en caños en épocas de reproducción y pesca continua día y noche en un cuerpo de agua por un gran número de pescadores).
3. Deterioro y alteración del hábitat (ciénagas y canales de conexión) por actividades antrópicas (vertimientos líquidos y sólidos de aguas industriales, domésticas, agropecuarias y mineras, deforestación, erosión y desprotección de las rondas hídricas, sedimentación y taponamiento por vegetación marginal de los canales de acceso y alteración hidráulica - apertura y cierre de canales, establecimiento de compuertas, construcción de represas), etc.
4. Aumento de la población asentada en sus riberas que depende directamente de la extracción y aprovechamiento de la oferta ictiológica, etc.

Aunado a esto la situación de conflicto en la zona, en donde la economía está permeada con la presencia de fuerzas al margen de la ley (guerrilla, paramilitares), dejando a la comunidad desprotegida y en medio del conflicto. Lo anteriormente expuesto ha acelerado la disminución de la oferta natural, ruptura de los corredores biológicos y deterioro generalizado de los complejos lacustres, razón por la cual CORMAGDALENA, ECOPETROL, INPA han realizado actividades como los proyectos de veda concertada 1999 – 2000, en los que se pretendía mejorar las condiciones del subsector de la Pesca Artesanal, implementando acciones de recuperación y restauración de la oferta ictiológica del Magdalena Medio para equilibrar la oferta entre bienes, servicios y el uso actual de los Ecosistemas Lacustres. Este proyecto se ejecutó a través de la cooperación técnica interinstitucional, entre entidades como CORMAGDALENA, INPA Barrancabermeja), Municipio de Barrancabermeja (Programa de Generación de Empleo y UMATA), y posteriormente se involucraron ECOPETROL, los Municipios del Magdalena Medio, UMATA, con la participación activa de los gremios de pescadores como APECMAG, APALL, ASONORTE, entre otros, incluyendo a los comerciantes de peces.

El período de veda se estableció de manera concertada con las comunidades pesqueras durante la época de bajanza (cuando las hembras salen a desovar a los caños), durante un periodo de 6 días, en los cuales se dejó totalmente de pescar en los cuerpos de agua y se implementaron otras actividades alternas dirigidas a la recuperación ambiental de los cuerpos de agua como mantenimiento y recuperación de caños, mantenimiento de ciénaga, reforestación y construcción de diques. Se realizó un repoblamiento continuo para realizar siembras de

alevinos y juveniles de manera directa en los cuerpos de agua del Magdalena Medio, para reforzar la estrategia de la recuperación de la oferta natural ictiológica, bio – aumentando la población ictiológica de bs cuerpos de agua y mejorando a su vez el subsector de Pesca Artesanal. En el Año 2000 se trabajó en el Magdalena Medio, desde Puerto Berrío (Antioquia) hasta Regidor (Bolívar) por la margen occidental y desde Barrancabermeja (Santander) hasta Aguachica (Cesar) por la margen oriental del río Magdalena, cubriendo 5 Departamentos, 12 municipios ribereños y 25 cuerpos de agua. Para facilitar su manejo, la zona del proyecto se dividió en tres zonas geográficas de las cuales el municipio de Aguachica hizo parte de la zona II así:

1. **Zona I - Magdalena Medio – Sur.** Desde Puerto Berrío hasta San Pablo por la margen occidental del río y desde Barrancabermeja hasta Puerto Wilches por la margen oriental del río, esta área no se describirá mas en adelante, por estar fuera de nuestro interés.
2. **Zona II – Magdalena Medio – Norte.** Desde el municipio de Simití hasta Regidor por la margen occidental del río y desde el municipio de Gamarra hasta Aguachica por la margen oriental del río, cubriendo 2 departamentos, 7 municipios, 14 cuerpos de agua, y 1 523 pescadores de los cuales solo 164 participaron en el municipio de Aguachica (ver Tabla F 10).
3. **Zona III – Cicuco y Talaiga Nuevo.** Cubre 1 Departamento, 2 municipios y 914 pescadores y 11 Corregimientos o áreas. Tampoco se registraran sus resultados por estar fuera de nuestro interés.

Tabla F 10: Localización de las vedas

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	PESCADORES	OTROS COMPONENTES DEL SISTEMA
Cesar	Aguachica	Muzanda	84	Caño Muzanda, Medina, El Ocho y otros.
		Doña María	80	Caños Mello, Tubo, Abdón y Cantagallo.

Fuente: Estudio “Restauración de la oferta natural ictiológica de los humedales del Magdalena Medio para el aprovechamiento pesquero”, CORMAGDALENA, 2001.

Las labores ejecutadas durante el proyecto se centraron en: mantenimiento y recuperación de caños, mantenimiento de ciénagas, construcción de diques y reforestación; los resultados obtenidos para el año 2000 en las tres zonas se muestran en la Tabla F 11.

CORMAGDALENA adelantó durante los años 1999 y 2000 un programa agresivo de repoblamiento de 2 258 000 alevinos de especies nativas, en 62 ciénagas, en 23 municipios, de 6 departamentos pertenecientes al medio y bajo Magdalena, invirtiendo 174 millones 350 mil pesos en la compra y siembra de alevinos. Para el Año 1999 se sembraron en total 1 millón 258 mil alevinos, que en su mayoría correspondieron a alevinos de Bocachico y una pequeña cantidad de alevinos de Blanquillo. El programa de repoblamiento para el año 1999 se extendió a 44 ciénagas, de 19 municipios, en 5 departamentos.

Tabla F 11: Labores para la Veda del año 2000

Diagnóstico Territorial.

ÍTEM	UNIDAD	ZONA I	ZONA II	ZONA III	TOTAL
Tiempo de preparación	Meses	3,00	3,00	3,00	-
Tiempo efectivo de veda	Días	6,00	6,00	6,00	-
Número de Pescadores	pescadores	1 650,00	1 523,00	914,00	4 087,00
Compensación al ingreso	Jornales	9 930,00	9 126,00	5 484,00	24 540,00
Mantenimiento de caños (material flotante)	Km	39,65	31,50	-	71,15
Mantenimiento de Ciénagas / Pozas	Ha	172,70	5,00	21,91	199,61
Recuperación de Caños (remoción de firmates)	Km	27,90	36,50	51,71	116,11
Construcción de Diques	m3	380,00	422,90	-	802,90
Reforestación	Ha	-	2,20	-	2,20
Adecuación de sitios de refugio	Sitos	-	1,00	-	1,00
VALOR TOTAL DEL PROGRAMA					\$ 737 919 000 000 (*)

(*)CORMAGDALENA, Alcaldía Barrancabermeja, ECOPETROL, INPA.

Fuente: Estudio "Restauración de la oferta natural ictiológica de los humedales del Magdalena Medio para el aprovechamiento pesquero", CORMAGDALENA, 2001.

Tabla F 12: Repoblamiento en la Veda Concertada de 1999 – 2000

REPOBLAMIENTO AÑO 1999			
Fecha	Ciénagas	Municipio	Cantidad
Octubre 7	La Muzanda	Aguachica (Ces)	20 000
Octubre 15	Doña María	Aguachica (Ces.)	50 000
REPOBLAMIENTO AÑO 2000			
Fecha	Ciénagas	Municipio	Cantidad
Julio 21	La Muzanda	Aguachica (Cesar)	55 000

Fuente: Estudio "Restauración de la oferta natural ictiológica de los humedales del Magdalena Medio para el aprovechamiento pesquero", CORMAGDALENA, 2001.

En el año 2000 se sembraron en total 1 millón de alevinos, que en su mayoría correspondieron a alevinos de Bocachico y una pequeña cantidad de alevinos de Blanquillo. El programa de repoblamiento para el año 2000 se extendió a 31 ciénagas, de 17 municipios, en 6 departamentos como se detalla en la Tabla F 12 el municipio de Aguachica se vio beneficiado en con el repoblamiento de 125 mil alevinos.

Con la implementación durante dos años consecutivos del proyecto de recuperación de la oferta natural mediante vedas concertadas acompañado de repoblamiento y rescate de juveniles, con el favorecimiento del régimen hidrológico regional se evidenciaron el resurgimiento de la oferta pesquera en las ciénagas, el mejoramiento de la calidad del agua, producto del recambio y la limpieza de caños y canales de acceso en todas las ciénagas del proyecto, el aumento en las tallas y volúmenes de captura, el fortalecimiento a las organizaciones pesqueras de la zona, la disminución de la presión sobre el recurso en épocas reproductivas.

Tabla F 13: Resultados de la Veda año 2000

MUNICIPIO	CIÉNAGA	UBICACIÓN	TIPO	CANTIDAD	DETALLE -LOGROS
Aguachica	Muzanda	Ciénaga Muzanda	Mantenimiento	1 Km	Remoción de tapón y limpieza de orillas.
		Caño Medina El Ocho Otros caños	Recuperación	28 x 2,0 x 1,0 = 56 m ³	Construcción de dique para taponamiento caño artificial.
	Doña María	Caño Mello Caño Tubo Caño Abdón Caño Cantagallo	Recuperación	59,8 x 2,0 x 1, 5 = 179,4 m ³	Construcción de 4 diques para taponamiento de caños artificiales
		Doña María	Recuperación y Mantenimiento		Reforestación con material nativo: Uvero, jobo, Guadua, Zuán.

Fuente: Estudio “Restauración de la oferta natural ictiológica de los humedales del Magdalena Medio para el aprovechamiento pesquero”, CORMAGDALENA, 2001.

6.8 Conflicto de uso rural

En el municipio encontramos diferentes categorías de conflictos, dependiendo del uso actual que se le está dando al suelo y la potencialidad de los mismos, es decir que se genera un conflicto cuando las ocupaciones actuales de la tierra se contraponen a las condiciones naturales del terreno. Para demarcar las zonas de conflictos del municipio se integraron los mapas temáticos de uso actual del suelo, uso potencial del suelo, amenazas naturales y la información del Atlas Ambiental del Cesar suministrada por CORPOCESAR obteniéndose como resultado las siguientes categorías (ver Mapa MD9: Conflicto de Usos del Suelo Rural).

En general los conflictos ambientales generados en la parte alta se observan por la destrucción de ecosistemas en el cumplimiento de sus funciones ambientales, hay sobreexplotación de los recursos naturales excediendo su capacidad de soporte y recuperación como ocurre con los suelos de lomerío y piedemonte, se están presentando demandas del recurso agua en corrientes que sobrepasan la oferta de sus caudales y hay contaminación del agua y el aire, elementos esenciales para la existencia humana.

En la zona baja el conflicto es leve, pues es una zona que permite para la agricultura y la ganadería, sin embargo, el uso que se está dando a este sector es de sobreexplotación en pastos naturales y mejorados para la empresa ganadera sobre la empresa agrícola con limitada la protección de los recursos naturales.

Cuadro F 7: Conflictos de uso del suelo rural

SECTOR	USO ACTUAL	USO POTENCIAL	GRADO DE CONFLICTO
Montañas con pendientes mayores al 50%, y áreas de recarga hídrica.	Cultivos de café con sombrero, maíz, frijol, plátano, pecuario en baja escala, deforestación.	Forestal Protector, Forestal Protector – Productor. (Ley 2da de 1959 y decreto 11 de 1959).	Conflicto ambiental severo por pérdida de la cobertura natural, biodiversidad, deforestación y erosión en zona de alta fragilidad hídrica en proceso

Colinas estructurales con pendiente entre 25% y 50%.	Deforestación, quema de tierras para la limpieza y siembra de maíz, ganadería.		de degradación, en un área que hace 42 años es reserva forestal protectora.
Piedemonte con pendiente entre 12% y 25%.	Deforestación, quema de tierras para la limpieza y siembra de maíz.		
Corrientes hídricas del sector rural, nacimientos de agua, márgenes del río Lebrija y quebradas como Besote, Noreán, Buturama, Aguas Claras, Mucuras, Guaduas.	Deforestación, rastrojos altos y bajos. Empleo del recurso para consumo y uso agropecuario.	Forestal con fines de protección de cuencas hidrográficas. En alrededores de las ciénagas puede darse forestal protector – productor y usos silvopastoriles.	Conflicto ambiental severo, en zonas de alta significación hídrica ya que afecta la disponibilidad permanente del agua, por agroquímicos de la parte baja.
Corrientes hídricas de la parte alta del sector rural.	Deforestación, rastrojos altos y bajos. Captación de agua para consumo y uso agropecuario.	Forestal Protector	Conflicto ambiental severo, Se presenta alto grado de contaminación producto de los beneficiaderos de café del sector.
Complejo Cenagoso del río Lebrija - Magdalena	Pesca, deforestación, usos agropecuarios	Forestal: Revegetalización Natural, Bosques protectores, Protectores Productores, sistemas agroforestales, agricultura orgánica	Conflicto ambiental severo, en zonas de alta significación hídrica, se observan fuertes limitaciones por la inundabilidad de estas áreas, fuerte sedimentación producto del material de arrastre de los principales afluentes.
Corrientes hídricas del sector urbano (El Cristo y el Pital).	Agropecuario, Contaminación urbana.	Forestal con fines de protección del recurso hídrico	Conflicto severo por contaminación con residuos sólidos y vertimiento de aguas residuales del sector urbano.
El resto del municipio.	Agropecuario.	Agroforestal y agropecuario.	Conflicto leve por sobreexplotación en pastos naturales y manejados y pedregosidad por sectores.

Fuente: Equipo investigación CER

7 RECURSOS NATURALES

El Plan Básico de Ordenamiento territorial, como política del Estado e instrumento de planificación, permite planear el desarrollo desde una perspectiva integral y espacial e involucrar aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales tratados tradicionalmente como sectores aislados. Con esta nueva política se concibe el territorio como una construcción social en la que se equilibran las restricciones y potencialidades de la oferta ambiental para propiciar de esta forma el desarrollo sostenible. Elementos como el agua, el suelo, el aire, la vegetación, la fauna, el paisaje, entre otros, conforman los denominados servicios ambientales o base natural de sustentación. Cuando existe un desequilibrio entre la oferta ambiental y la demanda de bienes y servicios surgen los problemas socio - ambientales, que no son sino el reflejo de la mala utilización que hace el hombre de los recursos naturales. Dentro de los objetivos generales de la política ambiental nacional se encuentra la restauración y conservación de ecosistemas estratégicos y la implementación de formas de explotación agrícolas racionales que garanticen la sostenibilidad ambiental y la armonización de los desarrollos urbanos y rurales.

El municipio se encuentra severamente afectado por problemas socio – ambientales originados en el manejo, aprovechamiento y transformación de los recursos naturales renovables manifestados en crecientes procesos de contaminación de aguas, suelos, aire, degradación de la cobertura vegetal y deforestación de las cuencas por expansión de la frontera agrícola. Esto se refleja en la contaminación y reducción drástica de volúmenes y caudales de las corrientes, lo cual incide directamente en el suministro de agua a la población, y deteriora la calidad de vida en general; estos son los aspectos que se analizan de forma más detallada a continuación.

7.1 Afectación del recurso agua

En el municipio de Aguachica los sistemas actuales de abastecimiento del recurso agua se pueden agrupar en dos categorías: la primera corresponde a los abastecimientos a partir de corrientes superficiales, fundamentalmente ríos, quebradas y ciénagas; la segunda a partir de corrientes subterráneas mediante la explotación de pozos profundos y artesanales (aljibes).

7.1.1 Corrientes superficiales en el sector rural.

1. **Subcuenca de la quebrada Buturama.** Es la fuente abastecedora de agua más importante del municipio. Físicamente se integra a la Gran Cuenca hidrográfica del río Magdalena, desde su nacimiento partir de los 2000 msnm en el Alto del Oso en el municipio de Otaré, hasta su desembocadura a los 40 msnm en la ciénaga El Contenido del municipio de Gamarra, cuenta con una longitud total de 50,6 Km, extensión de 40 000 Ha, pendiente media total de 44,5m/Km, densidad de drenaje de 110m/km², caudal mínimo de 0,18 m³/s y caudal máximo de 1,3 m³/s,(CORPOCESAR, Proyecto de Reforestación 2000). Las corrientes más representativas son q. la Yegüera, q. La Honda, c. Caracolí, c. Limoncito, q. Aguas Claras, c. Hormiguero, q. Juan de León, c. El Pital, c. Honguito, entre otras, en ellas se observan diversos tipos de coberturas vegetales que determinan una moderada protección de la subcuenca.

Del área total de la subcuenca Buturama el 82,4% se emplea en actividades agropecuarias, el 72,84% en ganadería extensiva, el 13,58% en agricultura, el 0,97% en parcelaciones urbanas y solo el 12,6% se ha mantenido para protección de suelos y agua (González, 2000).

La problemática de la subcuenca se basa en tres factores: la pérdida del área forestal protectora en las márgenes de la corriente, la baja sostenibilidad del recurso, y la contaminación de la corriente. Las áreas mas deforestadas y en consecuencia mas degradadas se localizan en el piedemonte y alrededor del nacimiento en el alto del Oso, donde es apenas significativa la protección, en consecuencia la falta de una mejor cobertura vegetal conduce a cambios fuertes en la regulación de los caudales de la quebrada y sus afluentes, produciendo en épocas de invierno, peligrosas avenidas que ponen en riesgo a la población ribereña.

La baja sostenibilidad del recurso agua es causada en cadena por la deforestación de la parte media y alta de la quebrada Buturama, la baja precipitación en la parte alta, las técnicas inadecuadas de monocultivo, el avance de la frontera agropecuaria y la poca efectividad de políticas, estrategias y proyectos ambientales interinstitucionales, han ocasionado, la disminución del caudal en épocas de verano, una baja capacidad del suelo para almacenar el agua, escasez de afloramientos de agua, y desequilibrio en la humedad tanto para los cultivos como para el escurrimiento superficial y subterráneo.

La contaminación de la corriente ha sido ocasionada por el vertimiento directo de aguas servidas sin ningún tratamiento, los residuos sólidos arrojados sobre la quebrada, el uso de pesticidas y agroquímicos inorgánicos, que contaminan las aguas superficiales y subterráneas, ocasionando bajas condiciones de calidad, degradando el recurso agua, deteriorando la fauna y flora natural del área y produciendo enfermedades en la población,

a estas consecuencias se les debe prestar atención ya que en la parte baja del Municipio las principales fuentes de abastecimiento son pozos profundos de aguas subterráneas localizados en los corregimientos de Buturama, El Juncal Villa de San Andrés, Patiño, Loma de Corredor, Barranca Lebrija y Campo Amalia entre otros.

El uso indiscriminado de agroquímicos afecta las aguas que se infiltran al suelo y las de escorrentía que van contaminadas a los drenajes, y posteriormente depositan sus aguas a la quebrada Buturama. De acuerdo a información obtenida por los distribuidores de estos insumos, se dice que un 40,0% de las ventas de estos productos son llevados a la parte alta de la cuenca, para el control de plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas; cabe agregar que tales productos están catalogados como sustancias nocivas y peligrosas, que debido a su alto grado de toxicidad, su riesgo real y potencial de afección a la salud, pueden ocasionar anomalías inmunológicas, cáncer, daño reproductivo, malformaciones genéticas o de nacimiento, enfermedades respiratorias, problemas de funcionamiento hepático, neurológico, y renal.

2. **Las Ciénagas.** En el área de inundación de la llanura aluvial del río Magdalena y la parte baja del río Lebrija se forma el sistema cenagoso más importante del municipio. Cubre una pequeña franja de las tierras bajas y exhibe una vegetación moderada alrededor del sistema; su condición de aguas quietas facilita la abundancia de plancton y de plantas acuáticas que generan una alta productividad biológica y que soportan una nutrida población de peces; sirven de sitio de descanso y alimentación de la avifauna de la región y de algunas especies migratorias, además de albergar poblaciones de mamíferos y reptiles que allí encuentran las condiciones óptimas para cumplir con su ciclo biológico.

El factor más importante que afecta los procesos ecológicos en las ciénagas es la distribución de agua en el tiempo y el espacio. Las condiciones ambientales de los ecosistemas cenagosos en el municipio se encuentran ligados al régimen de altas precipitaciones en los meses de septiembre a noviembre que modifica sus características boticas y abióticas según la época del año y el aumento o descenso en las lluvias y por ende al nivel de aguas de los ríos que las abastecen.

En los periodos de pluviosidad alta el río Magdalena canaliza parte de su caudal a través del complejo cenagoso con sus bajos inundables, subiendo el nivel de sus aguas y amortiguando el desbordamiento del cauce principal, quedando almacenados en su cuenca los excedentes de agua, a este proceso hidrodinámico lo denominamos contraflujo y va acompañado por un aumento en la turbidez de las aguas, producido por el aporte de sedimentos provenientes del río lo que conlleva una disminución en la productividad biológica de la ciénaga debido a una menor incidencia de la luz solar sobre las poblaciones de algas microscópicas que se encargan, gracias a la fotosíntesis, de elaborar la materia prima básica que sustenta la cadena alimenticia; por otra parte se presenta un incremento en las concentraciones de oxígeno disuelto en sus aguas, producido por los aportes de aguas torrenciosas provenientes del tributario principal.

Durante la época invernal los peces se dispersan en la llanura de inundación para

alimentarse y reproducirse; sin embargo, no son los únicos beneficiados con la abundancia de agua; mamíferos, anfibios y reptiles acuáticos encuentran condiciones igualmente favorables para su desarrollo.

En épocas secas o de estiaje se produce la salida de aguas desde la ciénaga hacia el río Magdalena, cuando los niveles de su cauce tienden a bajar, al disminuir la velocidad de flujo de las aguas en las ciénagas, estas comienzan a sedimentar el material fragmentado que contienen, con lo cual aumenta su transparencia y se incrementa nuevamente la producción de fitoplancton que al recibir una mayor radiación solar, facilita la fotosíntesis. Estas actividades generan un mayor consumo de energía por parte de los productores primarios, que se hace evidente en la disminución de la concentración de oxígeno disuelto en el agua incrementado adicionalmente, por el aumento de la temperatura y por el incremento de la actividad microbiana que degrada la materia orgánica precipitada sobre los fondos. Ambos procesos, tanto el de inundación como el de estiaje, pueden suceder rápidamente en el tiempo, por lo que las características ambientales cambian drásticamente modificando la dinámica de los ecosistemas asociados a las ciénagas, como bosques y vegetación acuática en general.

Las ciénagas se convierten así en subsistemas acuáticos de gran importancia, pues su dinámica hidrológica regula el caudal y previene con su acción amortiguadora las inundaciones en época de invierno, convirtiéndose en sostén de la biodiversidad de la región, por la dinámica de sus ecosistemas asociados y por el generoso aporte de bienes y servicios ambientales a las comunidades asentadas en torno a ellas. La ciénaga más importante y extensa de la región es la de Doña María, se localiza al sur del municipio, donde hace parte de la llanura aluvial de desborde de los ríos Magdalena y Lebrija, en cercanías del corregimiento de Patiño el cual sufre en épocas de inundación los efectos devastadores de este fenómeno, sus suelos son formados principalmente por arcillas y limos con aportes menores de arenas y gravas, son suelos superficiales, moderadamente ácidos a neutros, y regular drenaje. A ella desemboca la quebrada Tisquirama a la vez que se comunica con caños como Guabina y El Deseo.

La ciénaga la Muzanda esta mas al sur, casi sobre el río Lebrija, se encuentra con vegetación moderada y sus suelos son muy similares a los de la ciénaga Doña María. Las ciénagas de Arévalo, y Morrocroy se localizan también en cercanías al río Lebrija, son más pequeñas pero también son importantes reguladoras de las inundaciones en épocas de invierno.

Las ciénagas de la Hermosa y de Polo, hacen parte de llanura de desborde del río Magdalena, sus suelos presentan un relieve plano, son de fertilidad moderada, superficiales, regularmente drenados, con un rico potencial pesquero y ganadero (ver Fotografía No. 5).

La problemática de las ciénagas es que amplias extensiones de terrenos que antiguamente correspondían a estos sistemas acuáticos, hoy se ven amenazadas debido a la expansión de la frontera agropecuaria y al desarrollo de centros urbanos como loma de Corredor, Patiño, Campo Amalia, Barranca Lebrija, que alteran los patrones de flujo de las aguas y provocan la desecación y la alteración de la vegetación nativa de las cuencas bajas de las quebradas

Guaduas, Tisquirama y Caimán, causando modificaciones microclimáticas. Por otra parte, el aumento en el aporte de sedimentos de las quebradas debido a las quemas incontroladas de las áreas para cultivo, la deforestación de las zonas altas de sus cuencas y a la erosión de los suelos por pérdida de la cobertura vegetal, provoca en muchos casos la alteración del régimen hidrológico que interconecta los sistemas cenagosos afectando el recambio de aguas, taponando los caños y quebradas, provocando su colmatación, sedimentación paulatina y, finalmente su desaparición.

De igual forma, la sobre – explotación de sus recursos naturales por parte del hombre, mediante la caza, la tala indiscriminada, la sobrepesca, el tráfico ilegal de especies y las practicas no sostenibles explicadas por la expansión de la frontera agrícola, pesquera, industrial y urbanística hacia los playones inundables, alteran y afectan la hidrodinámica del ecosistema, requiriendo de una atención inmediata con el fin de que puedan continuar los procesos ecológicos básicos y continúen brindando a las comunidades locales, su oferta de bienes y servicios ambientales de cara al futuro.

Institucionalmente se anota la ausencia del Estado y donde hace presencia, es con una estructura institucional débil, con políticas deficientes y falta de control en la aplicación de las normas vigentes y superposición de funciones. Deben, adquirirse compromisos y responsables para las propuestas de soluciones para la región mediante el Municipio, el Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio, el INPA, y CORMAGDALENA. Como propuestas de solución se identifica la necesidad de regular las obras de infraestructura, la implementación de paquetes de alternativas productivas sostenibles, la recuperación de playones públicos, el manejo urbano de los asentamientos en la preservación del suelo, la regulación hidrológica y la limpieza de caños y ciénagas. En complemento la aplicación de un manejo integral, considerando la educación ambiental, la limpieza de caños colmatados y/o sedimentados y los estudios de Impacto Ambiental EIA en la ejecución de obras civiles e hidráulicas, ya que de lo contrario existirían problemas en los ciclos de reproducción, en el levante y equilibrio de la oferta natural del río.

3. ***El transporte por el río Magdalena***³. El perfil del Río Magdalena se inicia en San Agustín, a los 3327 metros baja hasta los 500 metros sobre el nivel del mar en Neiva. A partir de allí la naturaleza brinda, casi una autopista fluvial que no se ha aprovechado en el país. El río tuvo auge en el Siglo XIX como eje del desarrollo nacional, pero debido al ferrocarril, a la naciente red vial y a la falta de mantenimiento del mismo, fue perdiendo su importancia como medio de comunicación de las poblaciones ribereñas. El mayor pico de transporte de pasajeros que se reportó en ese entonces fue de 850 mil y en carga de 3 millones de toneladas hacia 1976. Actualmente en el municipio en si, no se aprovecha el potencial en materia de transporte que ofrece el paso de esta importante arteria fluvial y la actividad se realiza solo en los corregimientos de Loma de Corredor en la desembocadura del Lebrija sobre el Magdalena y en Barranca Lebrija sobre el río Lebrija; el medio se limita a pequeñas canoas y “Jonson” para el transporte de personal de la zona y carga liviana.

³ Gran pacto por la recuperación del Río Grande de la Magdalena, memorias foro taller regional de Barrancabermeja, 1999.

Debería por lo tanto tenerse en cuenta que la navegación es el transporte más económico que existe en el mundo y que los países desarrollados aprovechan sus ríos para esto; es por eso que en la Constitución Política de 1991, está en primer lugar la recuperación de la navegación en el río Magdalena.

Vale la pena equiparar los diferentes modos de transporte para ver las ventajas que ofrece el transporte fluvial, por ejemplo, para llevar 7 200 toneladas de carga por el río se necesitaría de un remolcador con 6 botes de 1 200 toneladas cada uno, por el modo férreo se utilizarían 8 locomotoras con 206 vagones de 35 toneladas cada uno, y la diferencia se vería más al utilizar el modo carretero, pues se necesitaría de 240 tracto – camiones, cada uno de 30 toneladas. Al respecto queremos destacar que: El futuro de las exportaciones colombianas es negro, el café es negro, el carbón es negro y el petróleo es negro. Es interesante notar que los países más exitosos en materia de crecimiento de sus exportaciones han sido aquellos donde se ha prestado atención a este recurso; en Colombia se tiene el costo de transporte más alto del mundo; llevar 1 tonelada de carga entre Bogotá y Cartagena, vale mucho más que llevarla de Cartagena a cualquier mercado internacional. Sin embargo uno de los graves problemas que afronta la navegación en el Río Magdalena está ocasionado por el arrastre de gran cantidad de sedimentos. El sólo río Magdalena está arrojando aproximadamente 200 millones de toneladas de sedimentos al año sobre el Mar Caribe, que son arrastrados por corrientes marinas como la del Caribe, la Corriente del Golfo y la corriente de las Canarias; y dispersados por todo el Océano Atlántico.

7.1.2 Corrientes superficiales en el sector urbano. Se cuenta con dos caños: El Cristo cuyo nacimiento está en la parte nororiental, arriba del barrio Villa Maré y El Pital que nace a dos kilómetros del casco urbano, al lado oriental de la vía Aguachica- la Costa y recorriendo el norte de la cabecera Municipal de oriente a occidente. Otro lugar importante por ser donde nacen cerca de 50 aguüles es el bosque del Aguüil, reserva natural del municipio y lugar de gran importancia por ser fuente de aire puro, biodiversidad y suministro de agua, para toda la población del casco urbano pero que esta afrontando problemas de abandono y contaminación de las corrientes de agua.

1. **Caños El Cristo y El Pital** El caño el Cristo es un cuerpo de agua de 4,4 Km que atraviesa la ciudad en forma diagonal naciendo al oriente del casco urbano para desembocar al occidente en la ciénaga del Juncal convirtiéndose, en fuente para uso agropecuario para los habitantes de esta zona. Sobre esta corriente se han construido aproximadamente 645 viviendas para un total de 3 200 habitantes que arrojan residuos sólidos y líquidos al caño y a su vez reciben los impactos de inundación y obstrucción debidos al material de arrastre y a la erosión de sus márgenes, los sectores contaminados más críticos son cerca al nacimiento entre las carreras 34 y 26 y al occidente, en los barrios el Higuerón, IDEMA, Divino Niño, María Auxiliadora, María Eugenia Baja, La Ceiba, Romero Díaz, San roque, Paraíso, La libertad y Las Américas (ver Fotografía No. 6).

El Caño El Pital nace al occidente del municipio, recorre el norte del casco urbano, en dirección oriente – occidente y viene a desembocar en la quebrada Noreán, es una corriente fundamental en la regulación de humedad hídrica del bosque del Aguüil, y sin embargo se ve afectado por la descarga de aguas servidas y residuos sólidos, lo que ha ido ocasionando el deterioro de otras corrientes superficiales y subterráneas (ver Fotografía

No. 7).

Los barrios 11 de Noviembre, 20 de enero, El Bosque, San Fernando, San Eduardo, Cordillera, Las Delicias, Barahoja, Jerusalén, La Ciudadela de la Paz y los diversos asentamientos subnormales tras la misma corriente, son los principales causantes de la contaminación por aguas servidas y residuos sólidos que han ido ocasionando diferentes enfermedades en la población, además de observarse la presencia de animales infecciosos como roedores, e insectos entre otros.

En general la deforestación de los márgenes de las corrientes es el principal factor que afecta la sostenibilidad del recurso agua, la inestabilidad, y erosión del suelo tanto en sector rural como en el urbano produciendo así avenidas torrenciales en época invernal a afectan a las poblaciones ribereñas, en segundo lugar pero en igual rango de importancia siguen la contaminación de las corrientes con residuos agroquímicos y desechos sólidos y líquidos.

7.1.3 Corrientes Subterráneas. En el municipio el hombre interviene el ciclo del agua, entre otras formas, a través de la explotación de las aguas subterráneas. De ahí que realizar un estudio hidrogeológico del municipio es indispensable para conocer el potencial de los recursos hídricos subterráneos de tal forma que combinándolo con el estudio de aguas superficiales, sea posible llevar a cabo un plan de manejo del recurso agua.

Las aguas subterráneas, se explotan prácticamente a todo lo largo y ancho del municipio para abastecimiento general de poblaciones, caseríos, haciendas, fincas y el sector urbano; mediante la explotación de pozos profundos operados con bombas eléctricas y de combustible o por compresor, o a través de aljibes con o sin aditamentos de explotación.

Se destacan zonas donde la extracción se puede considerar importante, teniendo en cuenta su balance respecto a la recarga calculada en días mismas y especialmente para algunos de los sistemas acuíferos yacentes en el subsuelo.

1. **El Bloque Lebríja.** Corresponde a sedimentos cuaternarios de donde se extraen en aproximadamente 20 000 m³/año/Km² a través de pozos y aljibes con profundidades menores a los 100 m y caudales inferiores a 10 l/s. De esta área potencial de acuíferos se surten los corregimientos de Campo Amalia y Barranca Lebríja.
2. **Bloque Puerto Patiño.** Se considera en conjunto los sistemas acuíferos conformados por rocas sedimentarias y calizas, todas de edad cretácea. De estas se extraen mas de 10 000 m³/año/Km², de pozos con profundidades medias de 80 m y caudales entre 5 y 10 l/s, de este sector se ven beneficiadas las tierras del corregimiento de Puerto Patiño.
3. **Bloque Puerto Mosquito – Loma de Corredor.** Hay dos sistemas de acuíferos con explotación importante; el primero compuesto por sedimentos semi consolidados de edad terciaria de los cuales se extraen alrededor de 6 000 m³/año/Km², a través de pozos con profundidad media de 100 m y caudales entre 10 y 30 l/s, el segundo constituido por rocas sedimentarias de las cuales se extraen mas de 12 000 m³/año/Km² mediante pozos con caudales menores a 10 l/s y con profundidades promedio de 120 m, de los cuales se abastecen los corregimientos de Loma de corredor y La Y entre otros (Delgado Moreno,

2000).

7.2 Patología del recurso agua

Aunque los ríos y quebradas representan una fuente de riqueza y de vida para la región, la extracción indiscriminada de sus riquezas y deterioro ambiental, está generando un impacto negativo en estos recursos. Las áreas de recarga hídrica ó nacimientos de quebradas están siendo deforestados indiscriminadamente, originándose fenómenos como la disminución progresiva del caudal, desequilibrios climáticos que afectan la humedad del suelo, la evapotranspiración de las plantas, inestabilidad y erosión de los sectores de la parte alta del municipio como ocurre en las veredas, La Yegüerita, Soledad, la Yegüera, Cerro Redondo, la Morena, Noreán, Peñoncito, Lucaical, las Múcuras, y Cerro Bravo lo cual se refleja en la alta sedimentación en épocas de invierno que ocasionan las avenidas torrenciales; este es uno de los principales elementos para definir esta área como zona de alta fragilidad ambiental en proceso de degradación. Otro problema que afronta el recurso es el avance de la frontera agropecuaria sobre las zonas forestales, allí se practican las quemas, técnicas de agricultura intensiva, con uso de insecticidas, plaguicidas y abonos químicos que contaminan las corrientes superficiales y subterráneas del sector rural.

La agricultura es un proceso bioquímico; sus avances tecnológicos han permitido mejorar la calidad de vida de la región. Sin embargo el conocimiento de dichos procesos ha permitido sintetizar y aportar a los cultivos sustancias químicas precisas para la producción agrícola y para la protección frente a las plagas. Algunas de las sales introducidas en el medio acuático subterráneo debido a actividades agrícolas como el nitrato son preocupantes por sus efectos sobre la salud, otros elementos que afectan la calidad de las aguas subterráneas son compuestos químicos en niveles trazas, tanto orgánicos (pesticidas), como inorgánicos (metales).

Son diversas las fuentes que aportan nitrato al medio ambiente. Entre las que afectan a los acuíferos del municipio podemos resaltar: aguas de lluvia que contienen nitrato y amonio, vertimientos de aguas residuales agropecuarias, lixiviación en vertederos incontrolados, residuos orgánicos procedentes de ganado estabulado y excedentes de fertilizantes nitrogenados, no usados por la planta. La causa que más influencia tiene en el área urbana es debida a la infiltración de agua con lixiviados y líquidos contaminantes al subsuelo que han venido afectando los nacimientos de agua de los Bosques el Agüil y Potosí, potenciales acuíferos subterráneos, allí, las aguas contaminadas se incorporan a dicho medio, y son difíciles de restaurar iniciando un proceso casi irreversible.

Finalmente la contaminación producida por vertimiento de residuos líquidos y botaderos de basura alrededor de las corrientes urbanas originan lixiviados y sustancias químicas que afectan el agua y el suelo. Estos problemas tienen su raíz en que tratamos el agua como si fuera un recurso ilimitado y como si las cuencas hidrográficas y áreas de captación de agua, que son las fabricas de agua, no requirieran de protección y recuperación para mantener la calidad, la cantidad y la regularidad del agua que suministran. A esta actitud le sumamos factores como el crecimiento de la población y la demanda para usos de consumo humano, agropecuario, recreacional, energético, industrial y como evacuador de residuos líquidos y sólidos, de esta forma en corto tiempo se obtendrá un deterioro total del más valioso de los recursos naturales

para la vida del municipio.

7.2.1 El déficit en el suministro de agua potable. Hay dos variables en el suministro del agua, a saber: El consumo humano de agua potable y El regadío o sistema de riego para la agricultura.

1. **Consumo humano** En el sector rural las veredas de la parte alta como Bombeadero, Yegüera, Resbalosa, Cuesta Rica, Cerro de los Bustos, La Morena, San José, Múcuras, Lucaical, Palmira, Cerro Redondo y Puros Altos entre otras se abastecen de agua para consumo de los nacederos y quebradas ubicados en la región a través de sistemas rudimentarios con mangueras y acarreo del agua; solo el corregimiento de Noreán y el corregimiento de Villa de San Andrés cuentan con pequeños acueductos abastecidos por las q. Norean y Aguas Claras; mientras la vereda de Soledad cuenta con un tanque de almacenamiento de agua que se abastece de la parte alta de la Buturama. En la parte baja, la población se abastece principalmente de corrientes subterráneas, los corregimientos de Loma de Corredor, Patiño, Barranca Lebrija, Campo Amalia, Buturama, Villa de San Andrés y el Juncal cuentan con pozos de agua a profundidades menores de los 120 m, que sin embargo presentan problemas por un alto contenido de óxidos de hierro producto de una deficiente aireación del tanque de almacenamiento.

La cuenca del río Lebrija es una región rica en agua, sin embargo, en algunas localidades presenta déficit en la calidad, mantenimiento y distribución; mientras sectores ribereños de la red hídrica están sometidos a inundaciones periódicas. El poco conocimiento sobre la calidad y la cantidad del agua subterránea en la región y la ausencia de valoración de los recursos hídricos, son en buena parte las causas de la baja eficiencia en el uso del recurso y en algunos casos de la sobreexplotación agropecuaria y desperdicio de las aguas superficiales. El municipio cuenta con un número significativo de hectáreas en humedales palustres y lacustres de la cuenca del bajo Lebrija, importantes desde el punto de vista ecológico y abastecimiento de bienes y servicios ambientales, sometidos a fuertes presiones y alteraciones. La principal fuente de abastecimiento de agua para la población urbana es la Quebrada Buturama; Según el Anuario Estadístico de 1999 de la Gobernación del Cesar el servicio de acueducto urbano tiene una cobertura del 85,0%. No obstante; la Empresa de Servicios Públicos de Aguachica presta el servicio con una cobertura del 100,0% de usuarios potenciales con una frecuencia de cada dos días.

La falta de estudios y diseños que faciliten la operatividad del acueducto, se convierte en una de las causas que altera la calidad del agua y otros factores como las filtraciones, fallas en las redes de distribución, grietas en tanques de almacenamiento, construcción de sistemas de tratamiento obsoletos y la falta de mantenimiento incrementan el deterioro del agua. Es evidente que el 90,0% en toda red de acueducto y alcantarillado de los municipios del departamento del Cesar presentan fallas como las arriba mencionadas, debido a la falta de recursos económicos necesarios para su mantenimiento, aunque el municipio de Aguachica reporta que sus redes de servicios públicos presentan un estado relativamente bueno, hay que considerar que esta razón no es la valedera pues el estado incompleto o deteriorado de algunos sectores de red ocasionan fallas de distribución e infiltraciones ocasionando contaminación del agua para consumo humano, y trayendo como

consecuencia la presencia de coliformes en la misma, obteniéndose así la proliferación de enfermedades diarreicas y gastrointestinales (CONSTRUASUSER Ltda, 2000).

1. **Distritos de Riego.** En el municipio no existe una gran infraestructura para los distritos de riego rurales, ni su regulación, sin embargo la misma comunidad ha ido trabajando en su autoabastecimiento a través de sistemas tradicionales con manguera para llevar a los cultivos transitorios que necesitan buen suministro de agua, tal es el caso de los cultivos de arroz, localizados en proximidades a las quebradas Buturama, Noreán, Gallinazo, Guaduas y Aguas Claras en la parte baja. En la parte alta, la comunidad campesina bombea agua a través de un sistema similar, sin separar el agua de consumo de la de uso agropecuario, ocasionando de esta forma un gran desperdicio y contaminación del recurso.

7.2.2 Calidad de agua. Los datos que se tienen al respecto fueron tomados del Atlas Ambiental del Cesar. Donde se consideraron los siguientes parámetros, generalmente utilizados en el diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales:

Carga orgánica (CO):	0,05 Kg DBO5/hab/día
Caudal per-cápita (QP):	200 l/hab/día

1. **Contaminación doméstica por subcuenca.** A continuación se presenta el algoritmo matemático para el cálculo de las variables requeridas para efectuar el análisis comparativo de contaminación doméstica para cada subcuenca:

Población de cada subcuenca	PSi (Población al año 1994).
Carga orgánica per cápita	CO (Carga orgánica expulsada por una persona al día).
Carga orgánica total por subcuenca	COi = CO * Psi (Es la carga orgánica aportada por la población en el agua utilizada por ella).
Caudal residual por subcuenca	QSi = QP * Psi.
Disponibilidad media de la subcuenca	Qd (Es el caudal que tiene disponible actualmente la subcuenca).
Carga orgánica de la subcuenca	CS = COi * Qsi / Qd (Carga orgánica que existe en el agua de la subcuenca) son los de la Tabla F 14.

Cabe señalar que en el análisis matemático no se tuvo en cuenta la auto depuración que existe en los cuerpos de agua receptores, desde el punto donde recibe el vertimiento hasta donde entrega sus aguas a la subcuenca. El sesgo que proporciona tal criterio no permite que los datos numéricos sean aceptados como representativos cuantitativamente. No obstante, ilustran a escala cualitativa el comportamiento de las fuentes o focos de contaminación doméstica, generando así criterios selectivos de comparación con el fin de poder clasificar las subcuencas objeto de estudio en un orden de degradación ecológica; en este caso las quebradas el Cristo y Buturama son las que presentan mayor carga orgánica en sus aguas. No se tiene resultados más actualizados con estos datos para el municipio de Aguachica pues no se cuenta con la población actualmente asentada en cada subcuenca ni con datos de estudios que definan la carga orgánica actual de cada corriente; sin embargo, estos cálculos pueden realizarse con la actualización de los datos de base requeridos (Psi, CO, OP, etc.). En general se recomienda además, tener en cuenta los siguientes

parámetros: El Oxígeno disuelto, que se mide en miligramos por litro (mg/l) para una corriente pura debe tener un valor de 8 mg/l; cuando una corriente de agua está totalmente contaminada por materia orgánica llega a tener un valor de 0 mg/l, se considera que por encima de 6 mg/l, se tiene un valor aceptable para consumo humano, siempre y cuando los otros indicadores sean también aceptables.

Tabla F 14: Resultados de la carga orgánica aportada a las diferentes cuencas

SUBCUENCA NOMBRE - CÓDIGO	POBLACIÓN (HAB)	COi (KG DBO5/DIA)	QSi(M3/DI A)	Qd (M3/DIA)	Cs (KG DBO5/DIA)
Q. Caimán - 23213	1 923	96,2	384,6	328 320	0,1
Q. Noreán - 23214	2 745	137,3	549,0	51 840	1,5
Q. Cristo - 23215	53 694	2 684,7	10 738,8	423 360	68,1
Q. Buturama - 23216	5 489	274,5	1 097,8	77 760	3,9
Q. Guaduas - 23191	8 852	442,6	1 770,4	1 140 480	0,7
Q. Tisquirama -23192	4 343	217,2	868,6	570 240	0,3

Fuente: Equipo CER a partir del Atlas ambiental del Cesar, 1995.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), mide la capacidad que tienen los residuos orgánicos depositados en un cuerpo de agua de absorber el oxígeno disuelto en él. Cuanto mayor sea el contenido de materia orgánica en el agua mayor será el valor de la DBO5. El mínimo valor es de 1,3 y sus valores pueden llegar hasta más de 70, cuando es alto el contenido de materia orgánica. El número de coliformes fecales permite medir la calidad del agua desde el punto de vista bacteriológico, para medirlo se utiliza un indicador denominado el número más probable (NMP) y se expresa como el número de microorganismos de tipo coliforme por cien centímetros cúbicos. Existen muchos otros indicadores que muestran otras características relacionadas con la calidad del agua, sin embargo lo importante es que se tenga una clara conciencia de la necesidad de hacer análisis de la calidad del agua, dependiendo del uso que a ella se le quiera dar. En Colombia el Ministerio de Salud mediante el decreto 2105 de 1983, estableció las normas para regular las actividades relacionadas con la potabilización de las aguas para consumo humano, las cuales deben ser tenidas en cuenta por la Empresa de Servicios Públicos de Aguachica.

2. **ICA Cuenca del Río Lebrija.** La evaluación de las corrientes se hace mediante el índice de Calidad de Agua (ICA), determinado por 9 parámetros que son el Oxígeno Disuelto, la Demanda Biológica de Oxígeno, el Nitrógeno Total, el Fósforo Total, los Sólidos Totales, la Turbiedad, las Coliformes Fecales, pH y la Temperatura, a los cuales se les asigna un

valor de acuerdo a las gráficas de calidad respectiva, que está dentro del rango de 0 – 100. La relación entre el valor del ICA calculado y la clasificación del agua se presenta de la siguiente forma:

INTERVALO DE CALIDAD	CALIDAD
80 – 100	Óptima
52 – 79	Buena
37 – 51	Dudosa
20 – 36	Inadecuada

0-19

Pésima

Tabla F 15: ICA de la cuenca del río Lebrija

CORRIENTE	PUNTO	ICA 1999	CALIDAD
Río Suratá	SA-07	70	Buena
	SA-06	64	Buena
	SA-05	58	Buena
	SA-03	58	Buena
	SA-01	33	Inadecuada
Río de Oro	RO-05	70	Buena
	RO-P	46	Dudosa
	RO-4B	47	Dudosa
	RO-4A	48	Dudosa
	RO-01	29	Inadecuada
Río Frío	RF-03	64	Buena
	RF-2B	50	Dudosa
	RF-P	44	Dudosa
	RF-B	17	Pésima
	RF-1A	19	Pésima
Río Negro	RN-02	63	Buena
Río Salamaga	RN-01	53	Buena
	SL-04	61	Buena
	SL-02	46	Dudosa
Q. Aranzoque	AZ-07	45	Dudosa
	AZ-1A	52	Buena
Río Playonero	PY-03	65	Buena
	PY-02	54	Buena
Q. La Angula	LA-04	66	Buena
	LA-03	28	Dudosa
Río Lebrija	RL-02	40	Dudosa
	RL-03	46	Dudosa
Río Tona	RT-01	72	Buena
Río Cachara	RC-02	58	Buena
Río Charta	RCH-01	62	Buena
Q. Zapamanga	ZA-01	43	Dudosa
Río Vetas	RV-01	61	Buena
Q. Grande	QG-01	56	Buena
Río Lato	LT-01	51	Dudosa
Río Silgará	SG-01	52	Buena
Q. Chimitá	CA-01	20	Inadecuada
Q. La Iglesia	LI-01	19	Pésima
Q. Soratoque	SO-01	14	Pésima

Fuente: Estudio sanitario, CDMB, 1999.

El ICA promedio obtenido, según el Estatuto Sanitario de la CDMB, en las corrientes principales y secundarias de la cuenca río Lebrija lo muestra la Tabla F 15. Tenemos, entonces, 19 puntos de los principales afluentes al río Lebrija con calidad buena, 12 con calidad dudosa, 3 con calidad inadecuada, 4 con calidad pésima. Definiéndose de esta forma que los niveles de contaminación están tratando de ser controlados, sin embargo aun es necesario prestar atención a los niveles de contaminación.

- 3. Vertimientos de aguas residuales en la cuenca del río Lebrija.** El fenómeno de contaminación es más acentuado, como es natural, en las zonas de mayor desarrollo y

expansión localizadas en la cordillera Oriental, de los sectores ribereños del municipio como Campo Amalia, Barranca Lebrija Loma de Corredor y Patiño no se tiene ningún tipo de registros.

Se ha considerado en este documento la información obtenida para la parte media de la cuenca del río Lebrija ya que aporta todo su caudal y problemática a la parte baja de la cuenca localizada en el municipio. De acuerdo con el estudio elaborado por la CDMB en Marzo de 1995 se concluye lo siguiente:

- La calidad encontrada en las corrientes es baja.
 - La concentración mínima de coliformes fecales en la mayoría de las corrientes supera los parámetros permitidos.
 - Hay concentración de sólidos disueltos inorgánicos a lo largo de las corrientes.
 - La recuperación orgánica en las quebradas tributarias del río de Oro es satisfactoria desde el punto de vista de demanda de oxígeno y el trayecto de estos cauces funciona como una planta de tratamiento de aguas residuales.
 - La medida de la turbiedad reafirma la condición de remoción de sólidos en suspensión por la condición especial del cauce sometido a extracción de materiales.
 - El estado de la calidad de las corrientes principalmente por la condición bacteriológica crea conflictos con todo uso del agua que implique consumo o contacto directo por parte del ser humano.
4. **Sedimentos.** De igual manera las descargas de aguas residuales, la deforestación y la aplicación de sistemas de producción agropecuaria ambientalmente no sostenibles en los suelos de cordillera de la región, acrecientan los procesos de contaminación del agua por aportes de sedimentos a su principal sistema hídrico, la Cuenca Hidrográfica del río Lebrija. Según estudio de la Electrificadora de Santander – GRADEX Consultores “Impacto ambiental de la represa de Bocas en Girón – Santander”, la tasa de producción de sedimentos aportada por las subcuencas Río de Oro, Suratá y Río Negro que vierten al “Embalse Bocas”, es de aproximadamente 13,76 Ton/Ha/año. La carga total de sedimentos en suspensión fue estimada en 352 000 Ton/Ha/año, de las cuales unas 53 000 toneladas de sedimentos se depositan en el fondo del embalse. A estos valores hay que agregar los volúmenes de sedimento del embalse para bajo de los cuales no se tiene registro detallado.

7.3 Afectación del recurso atmósfera

La contaminación atmosférica en el municipio es de leve a moderada, pero como este es un recurso que afecta a todo el planeta, se realizará un breve análisis de dos temas globales de importancia crucial que ya se reflejan en la atmósfera del municipio y el país, y que son el resultado de las acciones individuales de consumidores y empresarios en el ámbito local, nacional e internacional. Se trata de las transformaciones que afectan la atmósfera y el clima global evidenciadas en el calentamiento de la tierra por el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono.

La atmósfera de la tierra, es decir los gases que la rodean, y especialmente los conocidos como gases invernadero, tienen un papel predominante en el clima pues permiten que los rayos solares penetren hacia la superficie del planeta, pero “atrapan” parte del calor irradiado e impiden que salga al espacio. Si este calor no se atrapara la tierra sería más fría. Esta es la estrategia que utiliza la naturaleza para equilibrar la temperatura de la tierra. Desde el siglo XIX se sabe que la producción creciente de ciertos gases, especialmente el dióxido de carbono resultado de los procesos de combustión de carbón, leña, gasolina y otros productos, se están acumulando en la atmósfera, produciendo así un efecto de calentamiento. La amenaza de calentamiento de la Tierra puede ser el más complejo y catastrófico de los problemas ambientales que enfrenta el planeta, y es una realidad que nos afecta actualmente; sus efectos se ven ligados al aumento de la temperatura pues se ha triplicado el número de días en los que se sobrepasa de los 35°C, cambios climáticos en los vientos y precipitaciones, aumento del nivel del mar producidos por casquetes glaciares y nieves perpetuas derretidos, y amenaza para plantas y animales; para lograr la disminución de los principales gases productores del gas invernadero las acciones deben situarse en tres puntos: disminuir la emisión de dióxido de carbono, eliminar los clorofluocarbonos y disminuir la destrucción de los bosques.

El ozono es un gas azul, presente en la atmósfera en poca concentración, compuesto por tres moléculas de oxígeno (O₃), esta capa es importante para la vida en la tierra ya que es el único gas en la atmósfera que filtra la radiación ultravioleta del sol absorbiéndola y convirtiéndola en calor y energía química. Uno de los tipos de radiación ultravioleta es el denominado UV-B, que normalmente es bloqueado por la capa de Ozono y es el más perjudicial para personas, animales y plantas. Desde el punto de vista municipal, en este momento las actividades que se realizan afectan de forma moderada esta cadena global a través del parque automotor que se ve alrededor de las vías principales, de las quemas de basura en diversos sectores y en la limpieza de terreno para cultivos como el maíz al oriente del casco urbano, y de la deforestación de los bosques del municipio, produciendo en la comunidad enfermedades sobre todo de tipo respiratorio e impactos negativos sobre el aire; el deterioro de la capa de ozono ha afectado a la población ocasionando el aumento de enfermedades de la piel.

En el casco urbano se ha observado otro elemento deteriorante del aire y es la localización de la industria de INAGROCERSAR en la calle 1 entre carreras 15 y 16, que con el aporte de microscópicas partículas afecta la población de la zona residencial que la rodea y al bosque El Agüil a sus espaldas al quitarle área del bosque y emplearla como botadero de residuos; además de esta industria, se localizan diversos centros de acopio de granos dentro del sector urbano, que ocasionan el tránsito y descargue de vehículos de gran calado que a su vez, congestionan las vías, dispersan micropartículas que afectan los órganos respiratorios de la comunidad y producen estruendosos ruidos a diferentes horas del día y la noche. Compete al Ministerio de Salud el manejo y control de la contaminación atmosférica en Colombia, para lo cual tiene como referencia legal el Decreto 02 de 1982 y 2206 de 1983. Sin embargo el Ministerio puede delegar esta función en el municipio si lo considera conveniente.

En el municipio no se cuenta con un sistema de monitoreo de aire, ni se han realizado este tipo de evaluaciones con apoyo de las instituciones ambientales encargadas, por lo tanto debe prestarse un especial apoyo a las acciones para proteger la calidad del aire en lo que se refiere a partículas totales en suspensión (PTS), contenidos de Dióxido de Azufre (SO₂), Monóxido de

Carbono (CO), Oxidantes fotoquímicos como O₃, y óxidos de nitrógeno (NO₂). Estas labores pueden iniciarse a través de actividades como:

1. Evitar la incompatibilidad de usos que pueden contaminar el aire (industrias principalmente), con usos residenciales, recreacionales o institucionales, debe prestarse atención a la dirección y velocidad del viento con el fin de que las áreas donde se puedan instalar las industrias no queden antes de las zonas residenciales en el sentido de la dirección del viento prevalente.
2. Establecer sistemas de control de emisiones de gases de los vehículos, ya sea mediante centros de diagnóstico automotor del municipio o mediante acuerdos con centros de diagnóstico automotor privados.
3. Evitar las quemaduras abiertas de basura y las quemaduras cerca del casco urbano de residuos agrícolas estableciendo para ello zonas restringidas.

7.3.1 El ruido y la contaminación visual. El ruido se mide en una unidad denominada decibel dB(A), esta unidad tiene la característica de que un cambio de 10 unidades en ella implica una duplicación en la intensidad del ruido. Por ejemplo, la intensidad de 10 dB(A) corresponde al murmullo de las hojas, una intensidad de 60 dB(A) corresponde a una conversación a un metro de distancia, una intensidad de 80 dB(A) se tiene en una fábrica típica, una intensidad de 120 dB(A) la produce el despegue de un avión y 140 dB(A) corresponden al umbral de dolor auditivo.

De esta forma el ruido es otro de los factores que afecta el medio ambiente, puede alterar el descanso, el trabajo, la salud y las comunicaciones. El municipio de Aguachica presenta altos niveles de ruido que no han sido monitoreados ni controlados, producidos por el parque automotor en las vías de acceso principales, los locales comerciales ubicados sobre la calle quinta, las iglesias de culto, los diferentes lugares de expendio de alcohol, y las discotecas en diferentes puntos del casco urbano, situación que debe ser controlada por la administración municipal ya que existe hace varios años en el país una legislación debidamente reglamentada; casi en los mismos puntos de contaminación por ruido, encontramos la contaminación audiovisual por vallas y propaganda publicitaria en lugares que incluso obstaculizan el paso del peatón, generando una imagen negativa y estresante no solo para el turista sino también para los habituales moradores del casco urbano.

Tabla F 16: Niveles sonoros máximos permisibles

ZONAS RECEPTORAS	NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN dB(A)	
	PERIODO DIURNO: 7:01 - 21:00	PERIODO NOCTURNO: 21:01 - 7:00
Zona 1. Residencial	65	45
Zona 2. Comercial	70	60
Zona 3. Industrial	75	75

Zona 4. De	45	45
Tranquilidad		

Fuente: Resolución 08321 del Ministerio de Salud.

Tabla F 17: Niveles de presión de sonido máximo permisibles

Tipo de Vehículo	Nivel sonoro dB(A)
Menos de 2 toneladas	83
De 2 a 5 Toneladas	85
Mas de 5 Toneladas	92
Motocicletas	86

Fuente: Resolución 08321 del Ministerio de Salud.

El Código de Recursos Naturales indica que “En la planeación urbana se tendrá en cuenta las tendencias de expansión de las ciudades para la localización de aeropuertos y demás fuentes productoras de ruidos y emanaciones difícilmente controlables” (artículo 192). El mismo código señala que: “En la construcción de carreteras y de vías férreas se tomarán precauciones para no causar deterioro ambiental con alteraciones topográficas y para controlar las emanaciones y ruidos de los vehículos (artículo 193). La resolución No. 08321 del Ministerio de Salud reglamenta los aspectos relacionados con protección y conservación de la audición. Esta norma establece temas como los niveles sonoros máximos permisibles según periodo diurno y nocturno en zonas residenciales, comerciales, industriales y de tranquilidad; normas generales de emisión de ruido, niveles máximos permisibles para vehículos, protección y conservación de la audición, por la emisión de ruido en los lugares de trabajo, programas de conservación de la audición entre otros. También señala que “los propietarios o personas responsables de fuentes emisoras de ruido están en la obligación de evitar la producción de ruido que pueda afectar y alterar la salud y el bienestar de las personas lo mismo que de emplear los sistemas necesarios para su control con el fin de asegurar niveles sonoros que no contaminen las áreas aledañas habitables (artículo 21).

El artículo 32 señala que “Ninguna persona accionara o permitirá hacer sonar bocinas y sirenas de cualquier vehículo de motor en las vías publicas o en predios originadores de sonido innecesariamente, excepto como una señal de peligro o en casos de emergencia definidos en esta resolución. Aunque el Ministerio de Salud es el responsable de aplicar las normas relacionadas con el control del ruido en Colombia, la administración municipal debe colaborar en esta tarea mediante sus propias acciones con el fin de prevenir el ruido, sobretudo el producido por fuentes comerciales, por obras y por vehículos. Estas acciones son de varios tipos, en primer lugar el ordenamiento territorial es un instrumento útil para el manejo del ruido, por ejemplo al poder establecer restricciones para la localización de aeropuertos, terminales de carga, discotecas y lugares de música, que son incompatibles con zonas residenciales, hospitales, áreas institucionales y escolares. Casos similares se debe hacer para la localización de industrias que puedan producir ruido, tanto por su proceso de fabricación, como por los vehículos que a ellas llegarían. En los aeropuertos hay que tener en cuenta muy claramente la prohibición de los usos residenciales en las zonas que se denominan los “conos de aproximación”, es decir las áreas por las cuales aterrizan y despegan las aeronaves.

En las zonas urbanas se debe procurar que el tráfico pesado no circule por áreas residenciales, la localización de hospitales, escuelas, colegios y ancianatos y otros usos que requieren tranquilidad debe hacerse alejada de los puntos y corredores de ruido. Cada municipio que haya sido facultado para la expedición de tarjetas de operación de los vehículos deberá establecer por su cuenta o por intermedio de particulares, centros de diagnóstico que incluyan el control del ruido y de gases.

7.4 Afectación del recurso suelo

Al modificar las condiciones de equilibrio en la naturaleza, el hombre provoca cambios que desestabilizan el sistema ocasionando una redistribución de elementos. Así, cuando se eliminan los bosques ocurren cambios climáticos, pues la eliminación de la cobertura vegetal suprime el efecto aislante de la vegetación y el suelo queda expuesto a la insolación directa y a los efectos climáticos, que lo van degradando hasta desencadenar procesos erosivos. Por esto se busca asignar al suelo un uso para el cual sea técnicamente apto, haciendo cumplir las disposiciones que garanticen el desarrollo sostenible. En general en el municipio de Aguachica, en su sector rural se realizan actividades agropecuarias, y agroforestales que de una u otra forma están afectando el recurso suelo.

El desarrollo de prácticas agrícolas adecuadas para el control de la erosión y de la contaminación, podrían ser el inicio del proceso de recuperación de las características físicas del suelo que de seguir siendo explotado de la forma arbitraria en que se está efectuando, empezará a mostrar que es un recurso que al iniciar su proceso de cansancio y degradación llegará a tomar formas erosivas irreversibles. De tal forma debe procurarse ante todo una buena cobertura vegetal, prácticas agrícolas de conservación de suelos, en las laderas trazos en surcos o en contorno y no en dirección de la pendiente, evitar la siembra de cultivos de ciclo corto en tierras muy empinadas, construir terrazas en las laderas en lugar de cultivar directamente sobre las pendientes, cercar las parcelas con árboles que permitan retener la erosión (cercas vivas), y mantener la vegetación arbórea de las riberas de los ríos, son las prácticas básicas para la recuperación del suelo.

7.4.1 Zonas degradadas por elementos naturales. La erosión es un fenómeno de efecto lento por el cual los suelos se desgastan y pierden su potencialidad para sostener la vida en la superficie terrestre, se origina por el inadecuado manejo del suelo en cultivos y pastizales, al avanzar la frontera agropecuaria a las áreas boscosas naturales, por la tala y la quema; puede presentarse en tres formas principales que indican el grado de afectación: erosión laminar indicadora de una erosión leve como la que se observa en alrededores de las quebradas La Lata y Caimán sobre la vía a la Costa; erosión en surcos indicadora de un grado erosivo medio como se evidencia alrededor de los caños Gallinazo, Hormiguero y Pital, y en la parte alta de la quebrada Aguas claras, en la vereda de Cerro Bravo; y la erosión en grado alto que se evidencia en las cárcavas formadas entre los 200 y 600 msnm, en la vía a la costa y en las veredas Noreán, Las Latas, Quebrada seca, Yegüerita, La Morena, Lucaical y Múcuras cualquiera que sea el tipo de erosión, sus consecuencias son la esterilidad del suelo, sequías, arrastre de la capa vegetal aumentando el volumen de sedimentación de las corrientes y por último la desertización (ver Fotografía No. 8).

Las áreas afectadas por elementos naturales como el clima, el agua, el viento, la actividad sísmica, entre otros y tienen una afectación rápida. Son áreas de fuerte lixiviación, con exceso de lluvias, cierta actividad sísmica, presentan degradación de la estructura del suelo, fracturas del terreno y son susceptibles a avenidas torrenciales, inundaciones y / o a incendios forestales. Los corregimientos de Cerro Bravo, Peñoncito, Villa San Andrés, Santa Inés, el Corral, La Campana, la Cascabela, Noreán, la Ceiba, se ubican en la zona de transición de la zona de alta a baja pendiente y en sus alrededores se observan avenidas torrenciales de grado medio, sobre las quebradas aledañas como Peralonso, Aguas Claras, Buturama y Noreán; en la Bocatoma del acueducto en y La Campana se han presentado avenidas torrenciales de mayor afectación. En corregimientos como La Ye, Puerto Patiño, Loma de Corredor, Barranca Lebrija y Campo Amalia ya se han producido inundaciones.

El Desarrollo de corregimientos en ecosistemas frágiles. La localización de asentamientos humanos en zonas rurales ambientalmente frágiles sin la planeación de infraestructura de servicios y de saneamiento básico, ocasiona fuerte impacto ambiental a los ecosistemas frágiles como las ciénagas del río Lebrija y Magdalena, tal es el caso de los corregimientos de Loma de Corredor, Barranca Lebrija, Campo Amalia, Puerto Patiño.

1. **Zonas de Producción agrícola en áreas de reserva forestal.** Estas zonas se localizan en las estribaciones de la Cordillera Oriental, Son sectores donde el avance de la frontera agrícola, la deforestación, las quemadas, el laboreo excesivo y la utilización de agroquímicos han ocasionado la degradación del suelo en diferentes grados, produciendo la desaparición de corrientes de agua, la pérdida de nutrientes, esterilización y procesos erosivos en el suelo. Esto se observa en las todas las veredas de la parte alta del municipio localizadas en la Zona de Reserva Forestal Protectora del río Magdalena, según Ley 2 de 1959 y Decreto 111 del mismo año (ver Fotografías No. 9 y 10).
2. **La producción agrícola con técnicas inadecuadas.** En la parte baja en las veredas de Buturama, Noreán y Santa Lucía, se emplean técnicas de cultivo mecanizadas con productos como algodón, sorgo, arroz y maíz, empleando semillas mejoradas que proporcionan una mayor producción. Sin embargo el suelo sufre gran pérdida de nutrientes que es compensada con el uso de fertilizantes químicos, presentando la desventaja de ser cultivos susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. El uso inadecuado de agroquímicos se estima en un 90,0% y la mayoría de estos productos no cumplen los objetivos de control, como consecuencia, la contaminación por plaguicidas es una grave preocupación por su alta toxicidad y el deterioro que causa en los suelos. La agricultura tecnificada tiene como secuela la utilización de productos químicos que van desde fertilizantes y correctivos de senilidad hasta mata malezas insecticidas y fungicidas; algunos de estos productos particularmente los últimos, son altamente tóxicos y de efecto residual persistente en el suelo. Los venenos, al entrar en contacto con el aire o el agua son contaminantes, y afectan directamente a los seres humanos a los animales silvestres y domésticos. Algunos cultivos requieren cantidades mayores de plaguicidas por la naturaleza de la plagas y enfermedades que bs atacan. Situación que contamina el suelo y las corrientes de agua subterráneas. El predominio de la evaporación sobre la precipitación en la parte media del municipio entre los 200 y 1000 msnm en los meses de diciembre a

marzo, junto con la presencia de materiales ricos en minerales, que por alteración liberan elementos químicos como sodio, nitrógeno, etc., hacen que algunos suelos estén afectados por sales o sean susceptibles a la salinización si se manejan inadecuadamente.

3. **Zonas Mineras.** El Valle Medio del Magdalena del cual hace parte el municipio de Aguachica constituye un área de interés para ECOPETROL, compañía que ha perforado algunos pozos exploratorios, sin resultados muy positivos hasta ahora. No se descarta, sin embargo la posibilidad de encontrar pequeños campos en rocas del cretácico en trampas de estilo estructural. Según información suministrada por la Gerencia de Minas de la gobernación del Cesar en el municipio de Aguachica, se están llevando a cabo actividades mineras del sector de hidrocarburos a través de los siguientes contratos de asociación por parte de varias compañías del sector.

Tabla F 18: Concesiones petroleras

CONTRATO	TIPO	ESTADO	ÁREA	COMPAÑIAS	MUNICIPIOS
ACORDEÓN	ASOCIACIÓN	EXPLORACIÓN	33 933	Tecnopetrol Western Atlas	Aguachica, Río de Oro, San Alberto, San Martín
BOLÍVAR	ASOCIACIÓN	EXPLORACIÓN	103 521	Sevean Petroleum	Aguachica, Río de Oro, Gamarra, San Martín
ROSABLANCA	ASOCIACIÓN	EXPLORACIÓN	98 188	Sevean Petroleum	Aguachica, Gamarra, La Gloria, Pelaya, Tamalameque
TISQUIRAMA A Y B	ASOCIACIÓN	EXPLOTACIÓN	14 801	Petróleos del Norte Petrosander Colombia	San Alberto, San Martín, Aguachica
LEBRIJA	ASOCIACIÓN	EXPLOTACIÓN	206	Petróleos del Norte	Aguachica

Fuente : ECOPETROL, 2001.

Actualmente la explotación petrolera se encuentra en manos de la Empresa Colombiana de Petróleos “ECOPETROL” y de pequeñas multinacionales como HARKEN, encargada de la actual estación de bombeo de crudo de Buturama hacia lugares como Ayacucho y Barrancabermeja, “ECOPETROL” se encarga de la red de, poliductos para el transporte de hidrocarburos y sus derivados manteniendo una franja de Protección de 15 m a lado y lado de los ductos. Igualmente el municipio se encuentra cruzado por la red del oleoducto proveniente del Complejo Industrial de Barrancabermeja que transporta hidrocarburos y sus derivados a la subestación de almacenamiento y distribución de Cartagena.

La estación de intercambio más cercana es la de Buturama, allí encontramos los pozos Catalina, Olivo, Laurel y Olivo 2; se localizan aproximadamente a 8 kilómetros al sur occidente del casco urbano por la vía a Mosquito, en las coordenadas N: 8°18'2,5" y W: 73°37'12,4"; su producción es de 110 barriles diarios aproximadamente, que son enviados desde Aguachica a Barrancabermeja y Coveñas a través del oleoducto Colombia. En esta estación de bombeo se trata de disminuir el impacto ambiental que producen los lodos contaminados a través de un sistema de manglares artificiales con variedad de plantas que absorben las sales minerales y los metales pesados contaminantes sustraídos de los pozos

de perforación. De acuerdo a estudios realizados en el municipio se ha determinado la existencia de otros minerales como barita, pero no han sido evaluados ni calificados técnicamente por ninguna de las instituciones mineras del departamento.

Según información suministrada por INGEOMINAS en 1997 se realizaron análisis espectrográficos y de absorción atómica a muestras de roca tomadas en el municipio, llegando a identificar anomalías de cobre en alrededores de las Quebradas Seca, Noreán y anomalías de plomo alrededor de la quebrada Buturama, la presencia de estos minerales sobre sedimentos activos es indicadora de una región con aptitud para prospectar minerales metálicos; para las labores de construcción y recebo de vías se suplen las necesidades locales de varias zonas de préstamo como el depósito de abanico coluvial cuaternario de agregados pétreos representados en gravas y arenas, localizado al sur occidente del casco urbano en la vereda Buturama, con coordenadas N: 8°16'33,1" y W: 73°40'6,3" (ver Fotografía No. 11), de igual forma se extrae material de arrastre de algunos sectores en la Quebrada Mucuras, en el Minuto, cerca del Juncal, y proximidades a la Cascabela. El material ígneo localizado sobre la región oriental puede ser apropiado para el reafirmado de carreteras, pero no está siendo empleado con mucha frecuencia. En el municipio de Aguachica la actividad minera es muy incipiente, en el pasado se realizaron ciertas labores de explotación de los minerales mencionados anteriormente en inmediaciones de la vereda de Múcuras y en proximidades del casco urbano, pero debido a la recesión económica, la situación de orden público y a la falta de apoyo a la pequeña minería, en la actualidad son actividades casi nulas. Sin embargo las actividades mineras⁴, las de construcción, ejecución de obras de ingeniería, excavaciones u otras similares podrían desarrollarse en el futuro si se realizan los estudios ambientales, geológicos, socioeconómicos y mineros que demuestren la viabilidad potencial de la actividad, y que no estén localizados en áreas que sean de importancia ecológica y ambiental para el municipio.

4. **Las basuras.** En el municipio no se reconoce como sector formal el de los agentes contaminantes, por lo tanto no ha contado hasta ahora con el desarrollo ni el protagonismo necesario para el manejo de las basuras, es decir, no hay planes operativos, financieros ni ambientales con relación a los focos de contaminación generados por el manejo de los residuos sólidos. A través de su Empresa de Servicios, el municipio de Aguachica tiene dos vehículos, de los cuales uno se encuentra en estado de gran deterioro y en la actualidad solo se emplea uno para recoger las basuras dos veces por semana en los barrios más centrales, las cuales son llevadas al botadero municipal localizado por la vía a Mosquito a unos 6 Km del casco urbano en coordenadas N: 8° 17' 38.1", W: 73° 00' 00", es necesario anotar, que este lugar no es el más adecuado pues en sus inmediaciones se evidencia el paso que una cañada que ya ha sufrido el grave impacto negativo de las basuras del sector. Además dentro del mismo poblado, las basuras son arrojadas en más de 23 botaderos a cielo abierto incluyendo las orillas de las carreteras en predios que no son del municipio, generando aspectos negativos al entorno paisajístico, contaminación atmosférica a través de los malos olores y la presencia peligrosa de bichos, moscas y roedores que atentan contra la salud de la comunidad. El botadero municipal a cielo abierto es la mayor fuente de contaminación, allí se presenta una incipiente separación y

⁴ Decreto 2811/74 Capítulo II, Artículo 185.

recuperación de materiales reciclables como vidrios, plásticos, cartón, papel, metales ligeros y otros realizada por personas ajenas al servicio de aseo municipal y con escaso nivel de preparación para estos oficios. Los residuos hospitalarios aunque no representan un problema de alto volumen, mantienen un nivel de riesgo potencial, se cuenta con dos incineradores localizados en las instalaciones del ICA y en el hospital regional José David Padilla Villafañe, sin embargo son llevados al mismo botadero del casco urbano, por lo tanto se mantienen los riesgos a la salud y al medio ambiente al estar catalogados como residuos sólidos especiales. En cuanto al matadero municipal en este momento se encuentra clausurado por no cumplir con las normas de salubridad y ambientales necesarias para su funcionamiento, el efecto que producía era ampliamente nefasto sobre todo para el caño el Cristo, lugar al que eran arrojados los residuos resultados del lavado de vísceras, sangre y desperdicios de sacrificio de bovinos y porcinos.

En la plaza de mercado encontramos también un inadecuado manejo de las basuras, ya que estas son recolectadas tardíamente generando malos olores para los habitantes cercanos a la plaza. Tratando de solucionar en parte esta problemática existe la ONG de la Cooperativa Asociativa Recolectora COMTARA que selecciona los residuos de tipo sólido e inorgánico pero es insuficiente en esta labor. Otro de los sectores que se involucra con la recolección de desechos urbanos es el de los carromuleros que en la mayoría de los casos la única función que desarrollan es la de recoger los desechos de un sector periódicamente, para ir a arrojarlos en cercanías al lugar del botadero municipal o en cualquier otro sector urbano sobre las vías siendo los principales causantes de los diferentes botaderos de basura establecidos en diferentes sectores urbanos.

Es de importancia anotar, que la actual localización del predio para la disposición final de las basuras no es el lugar más adecuado, pues en sus predios nace una quebrada y no se está realizando ningún tipo de tratamiento a las basuras. Razón por la cual deberán realizarse estudios específicos que determinen el lugar más adecuado para su relocalización como Planta Procesadora de Residuos sólidos, ya que en el actual lugar de disposición final se ha realizado un grave impacto negativo sobre el suelo, el aire y las corrientes hídricas superficiales del sector.

En los colegios no existen programas que fomenten los valores culturales de preservación del medio ambiente, recolección y selección de residuos reciclables. En los barrios periféricos y en algunos centrales tienen el hábito de arrojar todo tipo de basuras y desperdicios sólidos y líquidos a los caños que cruzan el municipio, la administración municipal y la población no poseen una cultura socioambiental de respeto y protección del medio ambiente y solo han empezado a realizar unos pinitos en cuanto al reciclaje. El decreto 2104 en su artículo 9 establece la necesidad de elaborar un programa para el manejo de basuras que comprenda unas rutas y horarios, el mantenimiento de vehículos y equipos auxiliares, el entrenamiento de personal, las actividades a desarrollar en el caso de fallas que impidan la recolección y mecanismos de información a usuarios del servicio acerca de la entrega o presentación de las basuras.

Sin embargo, una mayor información a la comunidad sobre las prácticas de reciclaje en la

vivienda y la creación de incentivos económicos para los productos reciclables y mayores facilidades para su mercadeo puede ayudar a disminuir la producción de basura. La concientización sobre la tendencia al crecimiento de la cantidad de basura producida, la excesiva utilización de empaques y el costo que por ellos paga el consumidor, pueden contribuir a disminuir la cantidad de basura producida. Otras medidas que pueden utilizarse son la obligatoriedad de pago del servicio de recolección de basuras, organizar la comunidad para la recolección en recipientes grandes a nivel de cuadra de tal manera que se puedan reducir los costos de recolección; de igual forma la producción de basura en los espacios públicos requiere de una concientización de la población. En este caso se deben dar tres medidas complementarias: por un lado la colocación de recipientes en las vías públicas y en los lugares de espectáculos, por el otro lado la educación de los ciudadanos y finalmente, una etapa de sanción, que puede ser amistosa (multa de carácter simbólico o real).

No hay medidas de disposición final, y tanto en el sector urbano como en el rural solo se efectúan prácticas de incineración ocasionales dentro de las mismas residencias, transformando la fracción orgánica de los sólidos en material inerte es decir cenizas y gases; no se cuenta con manejo de compostaje, ni relleno sanitario, y el reciclaje aunque es una industria incipiente es la mejor idea para evitar mayores impactos negativos sobre los recursos agua, suelo y aire, bien implementada esta acción, puede basarse en el principio de las "Tres R", reducción, reutilización y reciclaje de las basuras. La reducción es tal vez la acción más importante, pero también la más difícil. Se refiere principalmente a hacer que el proceso de consumo disminuya tanto en cantidad como en empaque de artículos, la población debe conocer que muchas cosas que se compran son superfluas y que generalmente su destino final es la caneca de la basura, además el mismo comprador debe inclinarse por la calidad de los productos y su utilización y no por los empaques. La reutilización se refiere al aprovechamiento nuevamente de determinados artículos o empaques que tenían otros propósitos; por ejemplo la reutilización de las botellas de gaseosas, canecas de galletas plásticas, bolsas etc.

El término reciclaje se aplica al proceso de elaborar materiales a partir de productos ya utilizados para hacer a partir de ellos nuevos productos que pueden o no parecerse al material original. Los materiales que se pueden reciclar son el papel, papel periódico, cartón corrugado, papel de oficina de alto grado, latas de aluminio, latas de hierro y otros metales, vidrio, plástico y residuos materiales. El reciclaje es útil porque no solo reduce la cantidad de residuos, sino que reduce la necesidad de energía, recursos naturales, materias primas y la contaminación de aire y agua. Es además útil porque produce ingresos para los que lo realizan y porque permite la organización y cohesión de la comunidad alrededor de una acción conjunta.

Los problemas del reciclaje radican en la falta de cooperación de la ciudadanía, dificultades técnicas y el mal funcionamiento de los mercados para los productos reciclables. Esto último debido a la existencia de pocos compradores que tienen gran poder de compra. De esta forma la base de un programa de reciclaje para el municipio radica en el cumplimiento de tres factores: voluntad política, educación a la comunidad y tiempo.

Se sugiere realizar proyectos piloto antes de abordar proyectos masivos definitivos, para
Diagnóstico Territorial.

corregir imperfecciones y tener en cuenta que los aspectos más difíciles son la identificación de mercados y la definición de los sistemas de recolección. El mercado de los productos reciclables está organizado a partir de la industria fabricante, que le compra a unos mayoristas, los cuales le compran al minorista y éstos a su vez a los consumidores o son recogidos en los botaderos de basura. La definición de los sistemas de recolección está ligada a la separación en la fuente, en este sentido puede trabajarse programas con la comunidad en los que se recojan los residuos en los domicilios ya separados, labor para la que se debe contar con la voluntad de la población a separar y disponer en varios recipientes diferentes los residuos como papel, cartón, vidrios y materia orgánica biodegradable, una vez separados los residuos deben programarse la recolección para saber si es necesario uno o varios vehículos, o un vehículo con varios compartimentos, o sistemas de acopio.

Otro proyecto que puede impulsarse es el de producción de compostaje, a partir de las basuras orgánicas ya que este proceso requiere solamente de una selección de basura para quitar el material no biodegradable; luego se hacen pilas de basura que se dejan descomponer durante varias semanas, procurando que haya aireación constante del material y midiendo la humedad y la temperatura adecuada para los microorganismos bacterianos descomponedores que finalmente transformaran el material orgánico en abono de excelente calidad.

5. **Residuos Tóxicos.** En el ámbito nacional se está desarrollando el proyecto de evaluación de cementerios tóxicos por el enterramiento de insumos empleados en las industrias agroquímicas; en el municipio de Aguachica se encuentran localizadas las bodegas de COALCESAR, utilizadas actualmente como bodegas de segundo nivel; esto quiere decir que no están funcionando al máximo para el uso que fueron destinadas debido a la baja en la producción agrícola del Municipio; y las de CENEALGODÓN, que se encuentran actualmente desocupadas por la liquidación total de la entidad, actualmente funcionan arrendadas para bodegaje de pimpinas de gas de una de las firmas comercializadoras del producto, lo cual nos da margen para definir que deben realizarse los estudios adecuados que determinen si existe o no riesgo por contaminación con insumos agroquímicos, aunque por el momento no se ha registrado ninguna queja o afectación de este tipo en el municipio.

7.5 Afectación de ecosistemas estratégicos

Son ecosistemas estratégicos para el desarrollo sostenible aquellos que proveen equilibrio ecológico y son esenciales bienes y servicios ambientales que proveen aire, agua y biodiversidad, como materias primas para la calidad de vida de la población y garantizan la continuidad de procesos productivos; en consecuencia, incluyen ecosistemas importantes no solo desde el punto de vista natural sino que se incluye aquellos de los cuales depende la población y sus actividades productivas.

En el municipio de Aguachica podemos contar dentro de los ecosistemas estratégicos la Cuenca de la Quebrada Buturama, las microcuencas abastecedoras de acueductos rurales, El

Bosque del Agüil, el Parque Ecológico el Potosí y el Complejo Cenagoso de los ríos Lebrija y Magdalena, estos tres últimos con gran potencial turístico que no se ha aprovechado. La alteración de tales ecosistemas genera grandes perturbaciones y puede incluso paralizar actividades económicas y sociales del municipio. El desarrollo económico y el bienestar de la población dependen en alto grado de estos ecosistemas estratégicos, pues conforman la infraestructura natural o sector primario, base del desarrollo socioeconómico, mantener en funcionamiento tal infraestructura ambiental exige inversión, y apoyo de todos.

Para Aguachica, la cuenca de la quebrada Buturama es un ecosistema estratégico vital, pues sus aguas surten su “acueducto municipal”, además para el sector agropecuario, deriva alimento y trabajo. De ahí la importancia de impedir el gravísimo avance de la frontera agropecuaria al nacimiento y cauce de la corriente, pues la deforestación para ganar terrenos cultivables ha deteriorado a niveles extremos la capacidad de la vegetación natural para evapotranspirar y producir los elementos básicos del agua, además del desgaste del suelo ocasiona que cada vez se infiltren menores cantidades de agua lluvia y que los niveles freáticos sean más profundos; de esta forma se está comprometiendo la capacidad de prestar los servicios ambientales básicos que requiere la comunidad

Las microcuencas abastecedoras de acueductos veredales son otro de los ecosistemas estratégicos a proteger. La deforestación de las áreas de los nacimientos y la captación de las corrientes, para ser utilizadas en usos agrícolas como cultivos de maíz, plátano y café origina cambios de cobertura que generan alteraciones climáticas, con los consecuentes cambios drásticos en el suministro de agua, afectando la productividad de las zonas. Esto se traduce en deterioro del nivel de vida de los pobladores; en general, el agua y sus microcuencas productoras están en riesgo, no tanto por la calidad del agua producida, sino por su disponibilidad baja en el sector rural.

Entre los ecosistemas estratégicos que posee el municipio se encuentran la zona boscosa del Agüil bañada por el caño Pital y el parque ecológico El Potosí con una extensión actual de 3,0 Ha y bañado por el caño el Cristo, ambas áreas se localizan perimetralmente alrededor del casco Urbano, con graves problemas de deforestación, contaminación y caza de fauna silvestre y contaminación.

El Bosque el Agüil inicialmente debió tener extensión hasta la carrera 40 y cubrir en su totalidad el Cerro de la Cruz, el municipio a través del Acuerdo 027 de 1985 le declaró área de utilidad pública e interés social, incluyendo toda la cuenca del caño el Pital, en esta época, el bosque contaba con una extensión de 40 Ha, comprendidas desde el sitio “los Avisperos” hacia abajo, hasta encontrar en línea recta el antiguo matadero municipal, ubicado al final de la carrera 7a, en este acuerdo también se ordeno el levantamiento del plano topográfico tomando como base la escritura 074 de 1923, expedida en la notaría única de Aguachica, Cesar; posteriormente en el acuerdo 013 de 1987 se declaran de utilidad pública los predios L:0032 en un área de 1 406 m² de Simón FlórezG, L:1039 en un área de 4 875 m², de propiedad de Oscar Sánchez, L:0261 un área de 6 312 m², de propiedad de Luis Enrique Duran Arias, L: 0171 en un área de 687 m² del señor Trino Galván, L:0750: en un área de 6 937 m² de propiedad de Alfredo Sánchez, L:0182 en 6 375 m² de propiedad de la Curia, y L:2332 en un área aproximada de 5 750 m² de propiedad de Guillermo Valbuena; estos predios fueron destinados

al “Parque de Recreación y Reserva Ambiental El Agüil” a través de la expropiación con el pago de las indemnizaciones previstas por la Ley. El acuerdo municipal más reciente es el 038 de 1987, y a través de él se celebró un contrato de comodato, entre el municipio de Aguachica y la Corporación para el Desarrollo del Cesar “CORPOCESAR”, para la preservación, regulación, y fomento de los recursos naturales renovables del Municipio, destinando el predio de propiedad del municipio a ser sede de un Centro Agroforestal. Actualmente, el bosque se encuentra sin una administración definida, con una extensión de 13,0 Ha desde la carrera 1 hasta la carrera 13 y hasta la cota 100 msnm viéndose disminuido cada día por los avances de los predios vecinos.

El efecto ambiental más negativo se está efectuando sobre los suelos y los nacimientos de agua pues allí se arrojan tanto residuos sólidos como aguas servidas de las cañerías urbanas; el suelo se está viendo desprotegido en sectores donde se talan los árboles para consumir como leña o ser empleados en construcción de cercas, además la quema que se realiza en los predios vecinos para cultivos de subsistencia, poco a poco se ha intensificado de tal forma que el bosque y el parque están siendo asaltados en sus dimensiones originales y de seguir arrasando con estos pequeños espacios de biodiversidad pronto desaparecerán totalmente (ver Fotografía No. 12).

Actualmente la administración del Bosque no está en manos de CORPOCESAR, y se han estado presentando manejos inadecuados en sus instalaciones, convirtiéndolo en un lugar inseguro, abandonado y asaltado en sus riquezas; la comunidad Aguachiquense se ha reunido para conformar una ONG ambiental que pretende recuperar el bosque para ofrecer a la comunidad, un lugar ecoturístico, rico en agua, aire, flora y fauna donde no sea sino entrar allí, para sentirse en otro lugar, en otro clima, en otro medio ambiente. Se convierte por lo tanto en labor de suma urgencia que la comunidad en general defina cuál va a ser el futuro de este lugar, su administración, su uso y cuidado.

Dentro de este grupo tenemos también las áreas ubicadas sobre el borde occidental de la Cordillera Oriental, donde se encuentran relictos de bosques en estado crítico a punto de desaparecer ya que están siendo extraídos de manera acelerada para la expansión de la frontera agropecuaria, estas zonas deben ser protegidas ya que representan un recurso potencial ambiental para el Municipio y para el departamento del Cesar.

Otro ecosistema estratégico en riesgo es el complejo cenagoso formado por los ríos Magdalena y Lebrija, la desecación de sus tierras ocasionada por el avance de la frontera agropecuaria y la contaminación agroquímica que presentan sus aguas están deteriorando el recurso hidrológico, y de biodiversidad. En este sentido las acciones para su conservación deben provenir no sólo de la alcaldía municipal, sino también de CORPOCESAR, de CORMAGDALENA, de la empresa privada, entidades departamentales, nacionales y de la comunidad en general; ya que cualquier acción tomada sin el aval y apoyo de la comunidad será totalmente improductiva.

En síntesis, la inversión en mantenimiento de la infraestructura natural estratégica es insuficiente, se carece de conocimientos sobre cómo adelantar una gestión sostenible de la misma, no hay conciencia adecuada de la importancia social, económica y ambiental de los

ecosistemas estratégicos, no se da una compensación económica adecuada por los bienes y servicios que prestan los ecosistemas y que pueden revertirse en su mantenimiento.

8 EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN PRELIMINAR DE AMENAZAS

La identificación y evaluación de las condiciones del medio que pueden constituirse en amenazas naturales hacen parte del análisis integral de los recursos físico – bióticos. De esta forma el estudio de las amenazas naturales de origen geológico, hidrológico y atmosférico, tales como terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de remoción en masa, inundaciones, huracanes, o eventos desastrosos causados por tecnologías peligrosas utilizadas por el hombre, no tiene por objeto la predicción de los eventos, sino la identificación del peligro latente (amenaza) y la minimización de su efecto para disminuir su impacto sobre la población, las infraestructuras, los recursos naturales y en general, sobre el desarrollo social y económico de una región o país (Oficina Nacional para la Atención de Desastres – ONAD, Presidencia de la República).

El conocimiento de las amenazas constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis del medio natural propuesto para el ordenamiento territorial, puesto que un alto grado de amenaza por un determinado fenómeno puede culminar fácilmente en un desastre el cual tiene consigo pérdidas económicas, interrupciones serias de la vida en sociedad, capaces de transformar el sistema físico del territorio, deteriorar la infraestructura e incluso causar enfermedades y pérdidas de vidas humanas.

No es suficiente la presencia de la amenaza para que un evento se convierta en desastre; hace falta la interrelación de una serie de factores y agentes en los que obviamente figure la amenaza. Es decir que la existencia del desastre esté condicionada a la presencia de la amenaza, pero su presencia no es suficiente para que el desastre ocurra.

Las políticas de prevención y atención de desastres deben ser consideradas como componentes fundamentales en el proceso de desarrollo integral del Municipio. Junto con las medidas anteriores se debe llevar a cabo la planificación urbana y regional orientada a la adopción de las medidas pre-desastre y pos-desastre para el municipio, que deben ser implementadas como parte de las actividades y programas de seguridad, con el fin de crear una conciencia ciudadana de prevención y reacción, además de un marco de acción que permita a las autoridades municipales tomar decisiones efectivas e inmediatas para la rehabilitación y reactivación de las actividades industriales, económicas, turísticas y sociales en caso de que ocurra un evento de esta magnitud (ONAD, 1989).

En la terminología técnica actual se definen dos conceptos cualitativos diferentes usualmente confundidos, como son la amenaza y el riesgo. La amenaza o peligro (H, Hazard) es la probabilidad de ocurrencia de un evento natural o provocado, que afecta a un grupo de personas, de infraestructuras o bienes, con cierta intensidad en un periodo de tiempo determinado. La vulnerabilidad es el factor interno de seguridad de los elementos expuestos a la severidad de los efectos causados por la amenaza, como por ejemplo el tipo de construcción, la cercanía a la zona de amenaza, o la ocurrencia en el pasado de eventos similares. Y el riesgo es la relación existente entre la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. De modo que una vez establecida la amenaza y las características de los elementos expuestos se

puede determinar los niveles de riesgo a los cuales se encuentra sometida la población y sus bienes.

Es de anotar que la única variable que puede ser modificada en el riesgo es la vulnerabilidad de los elementos expuestos, la cual generalmente se maneja a través de la planificación y prevención por medio de regulaciones de uso del suelo o mediante obras de protección que disminuyan el grado de vulnerabilidad. Dentro de las amenazas naturales que afectan al Municipio se han seleccionado dos principales que son: Amenaza por movimientos de remoción en masa (erosión y deslizamientos) e Inundaciones y Avenidas Torrenciales.

8.1 Amenaza preliminar por erosión y deslizamientos

El objetivo de la presente evaluación de amenaza por erosión y deslizamientos es la localización de los fenómenos en el municipio y la ubicación de las posibles áreas de afectación. El resultado final será la zonificación de áreas susceptibles a amenazas naturales, producto de cruzar diferentes parámetros como la geología, la tectónica, las zonas eriales, cobertura y uso del suelo y los procesos morfodinámicos presentes.

8.1.1 Procesos morfodinámicos. La erosión es un componente integral de los procesos morfodinámicos, es responsable del modelado de la superficie del terreno y se entiende como aquel fenómeno en el cual ocurre arranque y transporte de material por agentes externos como agua, aire, animales u hombre; los fenómenos de remoción en masa se consideran como traslaciones de material por acción de la gravedad. Dentro de estos fenómenos están: reptación de suelos, deslizamientos traslacionales y rotacionales, flujos de tierra y detritos, movimientos combinados, volcamientos y caídas de bloques localizados en áreas de alta pendiente. Para el análisis de los procesos erosivos y morfodinámicos se han tenido en cuenta los dos componentes del Municipio que son: el rural y el urbano.

8.1.2 Áreas erosionadas en el sector rural La erosión como proceso de degradación medioambiental, constituye uno de los aspectos críticos del Municipio, su evolución muestra hoy impactos severos a los cuales se asocia la sedimentación de las corrientes de algunas quebradas y la pérdida de las condiciones productivas del suelo que repercuten directamente en la agricultura, al disminuir los rendimientos en los cultivos.

El panorama devastador a nivel del municipio esta aumentando paulatinamente, especialmente en aquellas áreas donde la población continua sin ninguna culpa, destruyendo áreas de pastizales y el poco bosque que queda para producir los cultivos básicos alimenticios con prácticas antiguas e inadecuadas como la quema que dejan desprovisto de protección el recurso suelo.

En la zona Media y alta del Municipio de Aguachica, y sectores de las veredas el corral, La Morena, Noreán, Las Latas y Quebrada seca, Cerro Bravo, donde la pendiente es alta y es escasa la cobertura vegetal se observa una red de cárcavas con diferentes grados de desarrollo, cuyo impacto se hace evidente cuando después de las lluvias se observa gran cantidad de materiales disueltos y en suspensión que son transportados por las quebradas circundantes en

dirección a la gran cuenca del Magdalena.

La remoción de masa es un proceso de degradación de los suelos que involucra desplazamientos de las capas superficiales y sub – superficiales del suelo bajo la acción combinada de la gravedad y la saturación del agua, lo que en esencia ocurre cuando dichos factores y agentes actúan o están presentes, es el hundimiento del suelo y en ocasiones su desplazamiento como una masa plástica o líquida dependiendo del grado de saturación del agua. Dicho fenómeno presenta sus manifestaciones en las zonas medias - altas y semi húmedas conformadas por suelos arcillosos o franco arcillosos, que se ven favorecidos por el volumen de lluvias y el desmonte de la cobertura boscosa original y la implantación de cultivos inadecuados.

La magnitud de este fenómeno es moderada, y se debe a causas naturales y antrópicas que conjugan factores como fallamiento, pendiente del terreno y altas precipitaciones que combinados con los cortes de taludes para las vías veredales actúan como agentes detonantes. Los principales sectores afectados son los ubicados en la parte alta y media de las quebradas Buturama, Noreán, Yegüera, Bombeadero, Caracolí. La zona alta de la quebrada Buturama, presenta una fisiografía quebrada y fallada, los suelos se encuentran afectados por procesos antrópicos severos que la han desprovisto de su protección natural. Debido a los anteriores factores se pueden generar fenómenos de flujos torrenciales y de suelo en épocas invernales, que aumentan la sedimentación sobre el área y sobre los nacimientos de agua en la parte media - alta, su susceptibilidad a las inundaciones es baja pero pueden suceder esporádicamente. No se encuentran zonas pobladas localizadas en las márgenes hídricas.

8.1.3 Áreas erosionadas en la zona urbana. Los procesos morfodinámicos en este sector no se evidencian fácilmente, pues el casco urbano esta localizado en la zona plana del municipio, sin embargo en el cerro de la Cruz, se observan pendientes y suelos que deben ser protegidos contra el paulatino evento de la erosión, desgaste de suelos y de la urbanización.

8.2 Amenaza preliminar por inundación

8.2.1 Amenaza en la zona rural Las inundaciones en el municipio son un fenómeno natural que ha afectado a las poblaciones ribereñas de los Ríos Magdalena y Lebrija entre ellas a los corregimientos de Loma de Corredor, Puerto Patiño, Campo Amalia y Barranca Lebrija, llegando a crear situaciones de emergencia y de reubicación de damnificados; en estos corregimientos las inundaciones han sido provocadas por el aumento esporádico del nivel de agua de las ciénagas que han logrado recuperar sus áreas sobre las pequeñas poblaciones (ver Fotografía No. 13).

Constituyen una amenaza porque representan peligro potencial para los cultivos, los pastos y la población residente alrededor. Ocurren cuando el río Magdalena en época invernal recoge las aguas del río Lebrija y se extiende sobre los bajos inundables, a esto hay que agregar que la zona se encuentra bajo un régimen alto de precipitaciones, de ahí que estas áreas deban destinarse a usos de protección, evitando así, pérdidas ambientales, económicas y sociales.

De acuerdo con el análisis anterior se puede determinar las zonas de amenaza alta por Diagnóstico Territorial.

inundaciones para el Municipio, que corresponden a la desembocadura del río Lebrija en el Magdalena, se han definido también eventuales avenidas instantáneas o crecientes repentinas en las quebradas Noreán, Buturama, Aguas Claras, Guaduas, Tisquirama, Tumbachicha, La Rayita, La Pola y Caimán, con cotas máximas de hasta tres metros sobre su nivel base, evidenciadas y calculadas sobre los principales puentes, tales eventos se han presentado especialmente en época invernal en las que se han presentado inundaciones de las planicies cercanas a los mencionados cauces, (Geoambiental, 1998).

8.2.2 Amenaza en la zona urbana. La amenaza se presenta para la zona urbana en las márgenes de las corrientes el Cristo y el Pital entre las carreras 40 y 24, en aquellos lugares donde no se ha respetado su cauce y se ha construido viviendas en un área que debe ser de protección de las corrientes, ya sea por que se observan pendientes fuertes alrededor o por los cambios bruscos en la dirección de las corrientes en mención, también se hace presente la amenaza en los lugares donde atravesando terrenos baldíos se han presentado taponamientos u obstrucciones que en épocas de lluvia son grave problema para la población, viéndose afectada por medianas inundaciones, malos olores, y enfermedades ya que estas corrientes son prácticamente tratadas como cañerías urbanas.

8.2.3 Clasificación de estabilidad. De acuerdo con sus características litológicas, de estructura, morfodinámicas y de pendiente, el Municipio puede ser zonificado dentro de tres tipos de suelo: zonas de estabilidad baja, zonas de estabilidad media y zonas de estabilidad alta. Las zonas de estabilidad baja son altamente susceptibles a procesos erosivos, con presencia de fenómenos de remoción en masa y se localizan en la parte alta de las estribaciones de la Cordillera Oriental; la zona de estabilidad media se localiza en la región de colinas y piedemonte, y la zona de estabilidad alta que corresponde a la región de planicie.

8.3 Otras amenazas antrópicas y naturales

Además de las anteriores amenazas hay otras cuyo análisis es de interés particular para el municipio, como el paso de conexiones de poliductos, la vía férrea, el sistema eléctrico nacional, entre otras, para estas áreas que sin embargo son polos de desarrollo deberá aplicarse la reglamentación y recomendaciones establecidas por la nación y por las empresas ejecutoras, que mitiguen los impactos ambientales que se puedan originar y/o por el deterioro o daño que sufran estas estructuras.

En cuanto a otras amenazas naturales se tiene la amenaza por fuertes vientos en dirección NE-SW que han producido en algunas temporadas daños sobre la población, como ocurrió en los sectores de Villa Paraguay y María Auxiliadora.

La amenaza por sequía al igual que la de vientos no se ha cartografiado, pero puede inferirse de la información climatológica, que registra para la zona media y baja del municipio un índice de aridez alto y bajos niveles de precipitación para esta región.

8.4 Prevención y atención de desastres

Los desastres son causados por el impacto de un evento natural (inundación, deslizamientos, sismos y huracanes, entre otros) o por el empleo de tecnologías peligrosas (minas, explosiones de gas, derrames de combustibles, entre otras); el impacto causado por el evento depende de la naturaleza del mismo y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Entre los elementos expuestos están: la población, el medio ambiente, el equipamiento urbano (escuelas, hospitales y vías, entre otros) y la infraestructura de servicios (alcantarillado, electricidad, gas y acueducto, entre otros). Los efectos causados por los desastres pueden ser directos o indirectos, dependiendo de si son causados por el evento mismo o son derivados a partir de él.

El departamento del Cesar en sus directrices de Ordenamiento Territorial establece seis aspectos para la prevención de desastres como son:

1. La creación de planes de contingencia para la atención y prevención de desastres en los municipios donde la responsabilidad es del Alcalde o su delegado.
2. Definir y tratar adecuadamente las zonas de Amenaza en los municipios.
3. Formación de Comités Locales de Emergencia, siendo el representante legal, el alcalde. En estos proyectos deberán participar las instituciones del municipio, los hospitales, la Cruz roja, la defensa civil, la comunidad y los gremios.
4. Creación del Comité de Atención a personas desplazadas por la violencia, conformado por el Alcalde, representantes de la salud, de los desplazados, de la Iglesia y el personero.
5. Fortalecimiento de Organizaciones comunitarias a través de talleres, programas, charlas de capacitación y sensibilización a la comunidad para involucrarlas en actividades de gestión, planificación, y control de situaciones de emergencia.

8.4.1 Actividades pre-desastres. Dentro de estas medidas se encuentra la elaboración de estudios y análisis científico - técnicos que permitan realizar evaluaciones sobre las amenazas a las que se encuentra expuesto el Municipio. En estos estudios se aplica la premisa de que “una región que ha sido afectada por una amenaza natural determinada en el pasado, estará expuesta a sufrir las consecuencias de la misma en el futuro”. Con anticipación, las autoridades municipales, organismos de socorro y entidades nacionales, deben llevar a cabo un plan de mitigación de riesgo y de protección civil que tenga como tarea la definición de las áreas de riesgo con base en la estimación de la magnitud de desastre en término de daños y funcionalidad de las áreas poco afectadas, incluida la evaluación de la amenaza por inundación, la identificación de los elementos expuestos y el análisis de vulnerabilidad de dichos elementos que permitan definir los diferentes niveles de riesgo.

Debe ocuparse de cuantificar los datos para la planificación urbana y preparación de planes de emergencia y contingencia que definan con anterioridad la coordinación de los diferentes organismos de operación y apoyo necesarios para garantizar la máxima eficiencia en las operaciones de búsqueda y rescate, atención médica, suministros, alojamiento y en general la asistencia a la zona afectada. Debe también elaborar programas educativos de información pública para la comunidad expuesta, acerca del fenómeno, recomendaciones generales y alarmas que permitan mitigar los efectos sobre la población, sus bienes y enseres. Por último se debe encargar de realizar estimativos sobre las pérdidas económicas directas e indirectas y los respectivos planes de rehabilitación y asistencia para la reconstrucción y desarrollo de la región.

El plan de mitigación de riesgos y protección civil debe incluir actividades como el análisis de foto – interpretación de diferentes años de la región, con el objeto de establecer cambios sucedidos con fenómenos erosivos y de remoción en masa, así como cambios en el curso de los ríos y localización de fallas activas; elaboración del mapa de amenazas y riesgos para el municipio a una escala detallada (1:2000), mapas de uso actual del suelo y morfológicos que permitan determinar las áreas de mayor vulnerabilidad; publicación de folletos informativos, con el fin de realizar campañas públicas tendientes a orientar el comportamiento de los ciudadanos durante y después de la ocurrencia de un evento catastrófico; preparación de grupos operativos y de planes de emergencia y capacitación de personal médico y paramédico para la atención de la población en caso de presentarse un evento catastrófico; además deberá encargarse de elaborar códigos urbanísticos, en los que se determinen zonas no aptas para asentamientos humanos, definidos en el uso actual del suelo.

8.4.2 Acciones del municipio. El municipio cuenta con un Comité local de prevención y atención de desastres, el cual está constituido por el señor alcalde, quien lo preside, la secretaria de gobierno, la gerencia de planeación como secretaria general del comité, directores de hospitales, Policía Nacional, cuerpos de socorro como la Defensa Civil, Bomberos y Cruz Roja; y las diferentes entidades invitadas como educación, personería, etc. Sería útil crear la Oficina para el funcionamiento del Comité de Prevención y Atención de Desastres de Aguachica, dándole capacidad de operación con el personal necesario y los dispositivos logísticos como bodega de almacenamiento de recursos para las ayudas humanitarias, equipo de comunicación como radio de comunicación, línea telefónica, vehículos para desplazamiento. Estos elementos le permitirán estar preparada para enfrentar emergencias locales y regionales al igual que para asumir tareas de prevención a corto, mediano y largo plazo, que implican programas y estudios técnicos – científicos. Los estudios de amenazas en el POT del municipio tienen como fin brindar orientación general sobre las amenazas existentes y sus posibles áreas de afectación; Sin embargo, en ningún caso sustituyen los estudios específicos que deben ser adelantados por el municipio o por las instituciones especializadas para evaluar las amenazas naturales, la vulnerabilidad y el riesgo potencial de cada uno de los fenómenos amenazantes y las zonas expuestas.

